https://www.engcopilot.com/

Reef4 version 4.4.3.1 - Edition 174 - Décembre 2013
Document : NF DTU 40.13 P1-1 (décembre 2009) : Travaux de bâtiment - Couverture en ardoises en fibres-ciment - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P32-202-1-1)

norme française

NF DTU 40.13 P1-1
Décembre 2009
P 32-202-1-1

Travaux de bâtiment
Couverture en ardoises en fibres-ciment
Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types

Building works — Roof covering made of fiber-cement slates — Part 1-1 : Contract bill of technical model clauses

Bauarbeiten — Dachdeckung von Faserzement-Dachplatten — Teil 1-1 : Technische Vorschriften

Statut
Norme française homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR le 18 novembre 2009 pour prendre effet le 18 décembre 2009.

Correspondance
À la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux de normalisation internationaux ou européens traitant du même sujet.

Analyse
Le présent document propose des clauses types de spécifications de mise en oeuvre pour les marchés de travaux d'ouvrages de couverture en ardoises de fibres-ciment.

Descripteurs
Thésaurus International Technique : bâtiment, couverture de bâtiment, couverture en ardoise, fibres-ciment, cahier des charges, mise en oeuvre, fixation, pose, pente, conditions d'exécution, protection, atmosphère, extérieur, intérieur, répartition géographique.

Sommaire

Membres de la commission de normalisation
Avant-propos commun à tous les DTU
1 Domaine d'application
2 Références normatives
3 Matériaux
4 Mise en oeuvre
4.1 Systèmes de couverture
4.2 Etablissement du support de couverture
4.2.1 Support en bois massif
4.2.1.1 Voligeage
4.2.1.2 Litonnage
4.2.1.3 Section des liteaux et des voliges
4.2.1.4 Fixation des supports en bois
4.2.1.5 Distance de sécurité
4.2.2 Saillies de toit
4.3 Fixation des ardoises
4.3.1 Ardoises posées aux clous (Figure 2)
4.3.2 Ardoises posées à deux clous et un crampon-tempête (Figure 3)
4.3.3 Ardoises posées au crochet (Figure 4)
4.3.4 Ardoises posées à deux clous et un crochet
4.4 Dispositions générales dans le cas de pose avec écran

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

4.4.1 Ecran souple
4.4.2 Ecran rigide en bois
4.5 Ventilation en sous-face de la couverture
4.5.1 Dispositions générales
4.5.2 Section des orifices et dimensionnement des lames d'air de ventilation
4.5.3 Répartition des orifices de ventilation
5 Exécution des ouvrages
5.1 Couverture à pureau entier
5.1.1 Prescriptions générales
5.1.1.1 Limitation d'emploi
5.1.1.2 Pente minimale et recouvrement
5.1.1.3 Choix du format des ardoises
5.1.1.4 Mode de fixation
5.1.1.5 Dispositions générales relatives aux bandes métalliques (zinc, plomb, cuivre, acier inoxydable)
5.1.2 Egouts
5.1.2.1 Egouts en ardoises
5.1.2.2 Egout avec bande métallique
5.1.2.2.1 Egout avec bande métallique dans le plan du versant
5.1.2.2.2 Bande métallique à larmier
5.1.2.2.2.1 Bande à larmier simple
5.1.2.2.2.2 Bande à larmier à ourlet rechassé
5.1.3 Rives
5.1.3.1 Rives de tête (0° ≤ α ≤ 10°)
5.1.3.1.1 Rive de tête en ardoises (Figures 9 et 10)
5.1.3.1.2 Rive de tête avec des pièces de rive en fibres-ciment
5.1.3.1.3 Rive de tête métallique
5.1.3.1.3.1 Garniture à une bande métallique
5.1.3.1.3.2 Garniture à deux bandes métalliques
5.1.3.1.3.3 Garniture à trois bandes métalliques
5.1.3.1.3.4 Garniture à quatre bandes métalliques
5.1.3.2 Rive biaise que l'eau fuit (10° < α ≤ 35°)
5.1.3.2.1 Rive en ardoises (Figure 12)
5.1.3.2.2 Rive avec pièces de rive en fibres-ciment
5.1.3.2.3 Rive métallique (Figure 13)
5.1.3.3 Rive biaise que l'eau fuit (35° < α < 90°)
5.1.3.3.1 Rive en ardoises (Figure 14)
5.1.3.3.2 Rive avec pièces en fibres-ciment
5.1.3.3.3 Rive métallique
5.1.3.4 Rive latérale droite (α = 90°)
5.1.3.4.1 Rive en ardoises (Figure 15)
5.1.3.4.2 Rive avec pièces en fibres-ciment
5.1.3.4.3 Rive métallique (Figure 16)
5.1.3.5 Rive biaise que suit l'eau (90° < α ≤ 135°)
5.1.3.5.1 Rive en ardoises (Figure 17)
5.1.3.5.2 Rive métallique
5.1.3.6 Rive biaise qui reçoit l'eau (135° < α < 180°)
5.1.3.6.1 Rive en ardoises (Figure 18)
5.1.3.6.2 Rive métallique
5.1.4 Faîtages
5.1.4.1 Faîtage en ardoises
5.1.4.1.1 Faîtage à lignolet (Figure 19)
5.1.4.1.2 Faîtage en ardoises de forme trapézoïdale (Figure 20)
5.1.4.2 Faîtage avec pièces en fibres-ciment
5.1.4.2.1 Faîtières « demi-rondes » (Figure 21)
5.1.4.2.2 Faîtières à bords plans (Figure 22)
5.1.4.3 Faîtage en terre cuite au mortier
5.1.4.4 Faîtage métallique
5.1.4.4.1 Faîtage à une bande métallique
5.1.4.4.2 Faîtage à trois bandes métalliques
5.1.4.4.3 Faîtage à cinq bandes métalliques
5.1.5 Arêtiers
5.1.5.1 Arêtiers en ardoises
5.1.5.1.1 Arêtiers en ardoises biaises (Figure 24)
5.1.5.1.2 Arêtier en ardoises biaises avec noquets métalliques
5.1.5.1.3 Arêtier en ardoises de forme trapézoïdale (Figure 25)
5.1.5.2 Arêtier avec pièces en fibres-ciment
5.1.5.2.1 Arêtier en faîtières dites « demi-ronde » (Figure 26)
5.1.5.2.2 Arêtier en faîtières à bords plans (Figure 27)
5.1.5.3 Arêtier métallique
5.1.6 Noues
5.1.7 Brisures
5.1.7.1 Brisure à angle rentrant
5.1.7.1.1 L'angle des deux plans de couverture est supérieur ou égal à 150° (Figure 29)
5.1.7.1.2 L'angle des deux plans est inférieur à 150° (Figure 30)
5.1.7.2 Brisure à angle saillant (ou ligne de bris)
5.1.7.2.1 Brisure en ardoise (Figure 31)
5.1.7.2.2 Brisure métallique (Figure 32)
5.1.8 Pénétrations
5.1.8.1 Pénétrations continues
5.1.8.1.1 L'eau fuit la ligne de raccordement
5.1.8.1.2 La ligne de raccordement reçoit l'eau
5.1.8.2 Pénétrations discontinues
5.1.8.2.1 Souches, châssis
5.1.8.2.2 Lucarnes et outeaux
5.1.8.2.3 Sortie de ventilation
5.1.8.2.4 Tuyaux (ventilation et chutes)
5.2 Exécution des ouvrages de couverture en modèles carrés posés en diagonale (dits losangés)
5.2.1 Prescriptions générales
5.2.1.1 Limitation d'emploi
5.2.1.2 Pente minimale — recouvrement

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

5.2.2 Egouts
5.2.2.1 Egouts en ardoises
5.2.2.2 Egouts avec bande métallique
5.2.3 Rives
5.2.3.1 Rive de tête
5.2.3.1.1 Rive de tête en ardoise
5.2.3.1.2 Rive de tête métallique
5.2.3.2 Rives latérales
5.2.3.2.1 Rive latérale droite en ardoise
5.2.3.2.2 Rive latérale métallique
5.2.4 Faîtage
5.2.5 Arêtier
5.2.6 Noue
5.2.7 Brisures
5.2.8 Pénétrations
5.3 Exécution des ouvrages de couverture à claire-voie ordinaire
5.3.1 Prescriptions générales
5.3.1.1 Limitation d'emploi
5.3.1.2 Supports
5.3.1.3 Recouvrement et pentes
5.3.1.3.1 Recouvrement longitudinal
5.3.1.3.2 Recouvrement latéral
5.3.1.4 Format des ardoises
5.3.1.5 Pose et fixation des ardoises en partie courante
5.3.2 Exécution des divers ouvrages : égouts, rives, faîtages, arêtiers, noues et pénétrations
6 Protection des parties verticales
6.1 Généralités
6.2 Exécution des ouvrages
6.2.1 Prescriptions générales
6.2.1.1 Recouvrement
6.2.1.2 Pose et fixation des ardoises
6.2.2 Exécution des divers ouvrages
6.2.2.1 Rives
6.2.2.2 Angles
6.2.2.2.1 Angle sortant
6.2.2.2.2 Angle entrant
6.2.2.3 Saillie de couverture (pignon)
6.2.2.4 Fractionnement de l'ossature verticale
Annexe A (normative) Définition des ambiances intérieures et atmosphères extérieures
A.1 Domaine d'application
A.2 Ambiances intérieures
A.2.1 Généralités
A.2.2 Classification indicative des locaux en fonction de leur hygrométrie
A.3 Atmosphères extérieures
A.3.1 Atmosphère rurale non polluée
A.3.2 Atmosphère urbaine ou industrielle normale
A.3.3 Atmosphère industrielle ou urbaine sévère
A.3.4 Atmosphères marines
A.3.5 Atmosphères particulières
Annexe B (normative) Zones climatiques (dites de concomitance vent-pluie)
B.1 Zones
B.1.1 Zone 1
B.1.2 Zone 2
B.1.3 Zone 3
B.2 Situations
B.2.1 Généralités
B.2.2 Situation protégée
B.2.3 Situation normale
B.2.4 Situation exposée
Annexe C (informative) Hypothèse d'établissement des tableaux d'entraxe des supports en bois massif en fonction des charges descendantes ou ascendantes
C.1 Pour les charges descendantes
C.2 Pour les charges ascendantes
Annexe D (informative) Conditions d'usage et d'entretien
Bibliographie

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Membres de la commission de normalisation
Président : M SANDRET
Secrétariat : M BUTET — UNCP/BNTEC

- M ALLEMAND ALLEMAND
- M BURDLOFF SOCOTEC
- M BUTET UNCP
- MME CONTIVAL AFNOR
- MME COTTENET CENTRE TECHNIQUE DU BOIS
- M CRETON BN Acier
- MME DELATOUCHE SYNDICAT DES INDUSTRIES FRANÇAISES DU FIBRES-CIMENT
- M DUBOIS ETERNIT SAS
- M GIBIER ENTREPRISE GIBIER
- M GUILLEMIN DIMOS SAS
- M LATREILLE ETERNIT SAS
- M LAURENT BNTEC
- M LE NY LE NY
- M MANGILI ICOPAL SAS représentant SNEST
- MME MERLIN CETEN-APAVE INTAL
- M MICHEL BUREAU VERITAS
- MME PECHENARD AFFIX
- MME QUINTIN CAPEB UNA CPC
- M SABE CHAMBRE SYNDICALE DU ZINC
- M SANDRET
- M SAUVAGE FFB-CMP
- M STRIEBIG CSTB
- M TISSOT CENTRE D'INFORMATION DU CUIVRE LAITONS ET ALLIAGES

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Avant-propos commun à tous les DTU

Objet et portée des DTU

Un DTU constitue un cahier des clauses techniques types applicables contractuellement à des marchés de travaux de bâtiment.

Le marché de travaux doit, en fonction des particularités de chaque projet, définir dans ses documents particuliers l'ensemble des dispositions nécessaires qui ne sont pas définies dans les DTU ou celles que les contractants estiment pertinent d'inclure en complément ou en dérogation de ce qui est spécifié dans les DTU.

En particulier, les DTU ne sont généralement pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes. L'établissement des clauses techniques pour les marchés de ce type relève d'une réflexion des acteurs responsable de la conception et de l'exécution des ouvrages, basée, lorsque cela s'avère pertinent, sur le contenu des DTU, mais aussi sur l'ensemble des connaissances acquises par la pratique de ces techniques anciennes.

Les DTU se réfèrent pour la réalisation des travaux, à des produits ou procédés de construction, dont l'aptitude à satisfaire aux dispositions techniques des DTU est reconnue par l'expérience.

Lorsque le présent document se réfère à cet effet à un Avis Technique ou à un Document Technique d'Application ou encore à une certification de produit, le titulaire du marché pourra proposer au Maître d'Ouvrage des produits qui bénéficient des modes de preuve en vigueur dans d'autres états membres de l'espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits « E.A., » ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme EN 45011. Le titulaire du marché devra alors apporter au Maître d'Ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

L'acceptation par le maître d'ouvrage d'une telle équivalence est définie par le Cahier des Clauses Spéciales du présent DTU.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

1 Domaine d'application

Le présent document propose des clauses types de spécifications de mise en oeuvre pour les marchés de travaux d'ouvrages de couverture en ardoises de fibres-ciment.

Les couvertures en ardoises en fibres-ciment sont aptes à couvrir tous les types de bâtiments quelle que soit leur destination, pour lesquels la structure porteuse a été établie en respectant les règles de calcul en vigueur.

Le présent document est applicable aux bâtiments d'hygrométrie faible ou moyenne réalisés dans les zones climatiques françaises de plaine (altitude inférieure ou égale à 900 m) à l'exclusion des zones tropicales.

NOTE 1
Le domaine d'application ne couvre donc pas les départements d'Outre-mer.

NOTE 2
La définition des hygrométries est donnée en Annexe A .

Le présent document traite également des habillages en ardoises de parties verticales de couverture (coté de lucarne, mur acrotère, mur pignon, etc.) également appelés « essentage ». Il ne traite pas de la réalisation des bardages.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

DTU P 06-002 ,
Règles NV 65 — Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes [1].

1)
Et ses modificatifs.

NF DTU 31.2 ,
Travaux de bâtiment — Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois (indice de classement : P 21-204).
NF DTU 40.21 P1 ,
Travaux de bâtiment — Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief — Cahier des clauses techniques (indice de classement : P 31-202-1).
NF DTU 40.13 P1-2 ,
Travaux de bâtiment — Couverture en ardoises en fibres-ciment — Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (indice de classement : P 32-202-1-2).
NF DTU 40.41 ,
Travaux de bâtiment — Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc (indice de classement : P 34-211).
NF DTU 40.44 ,
Travaux de bâtiment — Couverture par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles d'acier inoxydable (indice de classement : P 34-214).
XP P 36-201, DTU 40.5
— Travaux d'évacuation des eaux pluviales — Cahier des clauses techniques.
NF DTU 24.1 P1 ,
Travaux de bâtiment — Travaux de fumisterie — Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils — Partie 1 : cahier des clauses techniques (indice de classement : P 51-201-1).
Cahier du CSTB 3316 ,
Ossature bois et isolation thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un constat de traditionalité — Règles générales de conception et de mise en oeuvre.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

3 Matériaux

Les matériaux sont choisis parmi ceux répondant aux prescriptions de la NF DTU 40.13 P1-2 (CGM).

NOTE
Dans la suite du texte, les ardoises en fibres-ciment sont dénommées plus brièvement par le terme « ardoises ».

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

4 Mise en oeuvre

NOTE
Des croquis figurent au présent Cahier des Clauses Techniques pour aider à la compréhension du texte. Ils constituent des exemples indicatifs et non limitatifs de réalisation des ouvrages auxquels ils se rapportent.

4.1 Systèmes de couverture

Sont traités ci-après, les trois systèmes de couverture suivants :

- couverture à pureau entier (voir paragraphe 5.1) ;
- couverture en modèles carrés posés en diagonale (dits losangés) (voir paragraphe 5.2) ;
- couverture à claire-voie ordinaire (voir paragraphe 5.3).

Le choix du système de couverture dépend :

- du lieu de la construction (zone, situation) ;

  NOTE
  La situation de l'ouvrage est précisée dans les documents particuliers du marché. À défaut, on se réfèrera à l'Annexe B .

- de la pente ou des pentes du comble (ou des différences de pentes des versants) ;
- des formes des couvertures ;
- de la longueur des versants.

Les paragraphes 5.1 , 5.2 et 5.3 spécifient les conditions et limitations d'emploi propres à chaque système de couverture.

4.2 Etablissement du support de couverture

4.2.1 Support en bois massif

Selon le mode de fixation de l'ardoise, le support en bois est constitué par l'un des systèmes suivants :

- voligeage : pose aux clous ou aux crochets à pointe ;
- litonnage : tous types de pose.

4.2.1.1 Voligeage

Sur les combles à surface plane, les voliges sont posées jointives ou non jointives, parallèlement à la ligne de niveau.

NOTE 1
Le support est dit jointif lorsque, à la pose, l'écartement moyen des voliges est compris entre 5 mm et 10 mm.

Lorsque l'écartement entre voliges est supérieur à 20 mm, l'emplacement des voliges est tracé au préalable sur les chevrons de manière à obtenir un espacement régulier.
Lorsque l'écartement des voliges est supérieur à 40 mm, un tracé précis s'impose pour que l'ardoise porte bien en tête.

NOTE 2
Ce tracé correspond au pureau afin que, lors de l'exécution de la couverture, le couvreur pose les ardoises en faisant affleurer le chef de tête au tracé.

4.2.1.2 Litonnage

Les liteaux sont posés parallèlement à la ligne de niveau, leurs bords supérieurs régulièrement distants de la valeur d'un pureau.

4.2.1.3 Section des liteaux et des voliges

Les Tableaux 1 et 2 spécifient la section des liteaux et des voliges à utiliser en fonction :

- de l'écartement maximal entre appui (L) des supports (Figure 1) ;
- de l'entraxe (e) de pose des liteaux ou des voliges (Figure 1) :

  NOTE
  L'entraxe admissible des supports correspond à l'écartement maximal entre appuis majoré d'une largeur de chevron ou fermette.

- de la charge de neige normale ;
- de la charge de vent normal (vent en rive de bâtiment et perpendiculaire aux génératrices).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

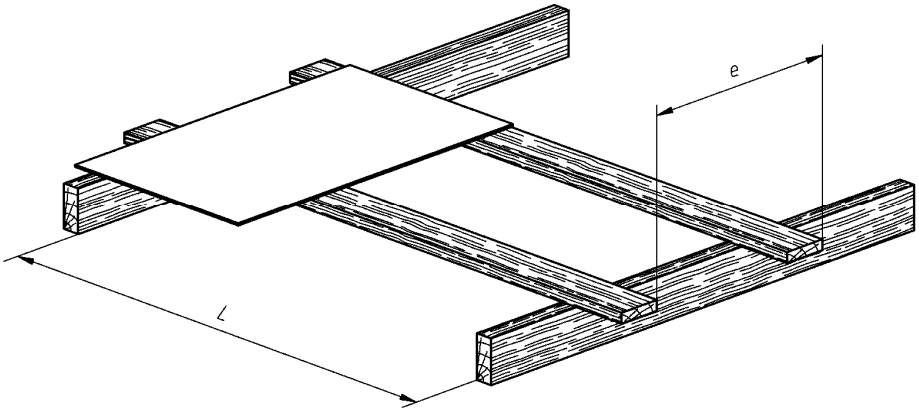


Figure 1 Ecartement entre appuis (*L*) et entraxe de pose des liteaux (*e*)

Écartement maximal entre appuis «*L*» (exprimé en cm) **en fonction de la section des liteaux et de la charge descendante normale** [c] **et charge de vent normal** [d]						
Sections les plus courantes [a] ***H* × *l*** (mm) [b]	**Entraxe «*e*» de pose des liteaux**					
	$e \leq 25$ cm			25 cm < $e \leq 30$ cm		
	Charge (daN/m^2)			Charge (daN/m^2)		
	100	150	200	100	150	200
12 × 40	35			35		
14 × 40	35			35		
18 × 25	35			35		
15 × 38	35			35		
14 × 50	40			35		
15 × 50	46			35		
18 × 40	53			35		
25 × 25	60			35		
18 × 50	65	60	55	35		
18 × 75	80	70	65	49		
25 × 50	90		85	60		

a) Les conditions d'emploi d'autres sections de liteaux peuvent être justifiées par le calcul.

b) h = hauteur du liteau – l = largeur du liteau.

c) Charge de neige normale, calculée suivant les règles de calcul des charges de neige en vigueur et compte non tenu du poids propre de la couverture et des bois supports (la charge permanente est prise en compte dans l'établissement du tableau, à concurrence de 33 daN/m^2).

d) Charge de vent normal en rive de bâtiment (vent perpendiculaire aux génératrices selon les règles NV 65 modifiées) et diminuée du poids propre du support et de la couverture.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Tableau 1 Section des liteaux

Écartement maximal entre appuis «*L*» (exprimé en cm) **en fonction de la section des voliges et de la charge descendante normale** c) **et charge de vent normal** d)						
Sections les plus courantes a) ***H* × *l*** (mm) b)	**Entraxe «*e*» de pose des voliges**					
	$e \leq 25$ cm			25 cm < $e \leq 30$ cm		
	Charge (daN/m^2)			Charge (daN/m^2)		
	100	150	200	100	150	200
12 × 100	45			35		
15 × 100	71	65	60	46		
18 × 100	85	78	72	66		
18 × 125	90	84	78	82	79	73
22 × 100	90		88	90		83

a) Les conditions d'emploi d'autres sections de voliges peuvent être justifiées par le calcul.

b) h = hauteur de la volige – l = largeur de la volige.

c) Charge de neige normale, calculée suivant les règles de calcul des charges de neige en vigueur et compte non tenu du poids propre de la couverture et des bois supports (la charge permanente est prise en compte dans l'établissement du tableau, à concurrence de 33 daN/m^2).

d) Charge de vent normal en rive de bâtiment (vent perpendiculaire aux génératrices selon les règles NV 65 modifiées) et diminuée du poids propre du support et de la couverture.

Tableau 2 Section des voliges

NOTE 1
Les critères d'établissement du Tableau 2 sont indiqués à l'Annexe C .

NOTE 2
À la publication du présent document, les règles en vigueur de calcul des charges de neige sont les règles NV 65 modifiées.

Les Tableaux 1 et 2 sont applicables aux liteaux ou voliges en résineux (sapin, épicéa). Ils peuvent être appliqués au dimensionnement des liteaux ou voliges en chêne ou châtaignier. Ils ne doivent pas être utilisés pour le dimensionnement des liteaux ou voliges en peuplier.

4.2.1.4 Fixation des supports en bois

Les supports en bois doivent reposer sur trois appuis au moins. L'élément de plus de 0,05 m de largeur est fixé à l'aide de deux pointes par chevron. L'élément d'une largeur au plus égale à 0,05 m peut n'être fixé que par une pointe.

La largeur minimale de repos sur les appuis est de 35 mm en partie courante et 30 mm en about des voliges, frises et planches.

NOTE
Lorsque la largeur de l'élément de charpente ne répond pas à cette spécification, l'entrepreneur en avertit le maître de l'ouvrage ou son représentant pour qu'il prenne les dispositions pour mettre la charpente support en conformité avec ces spécifications, en faisant rajouter par exemple des fourrures bois.

4.2.1.5 Distance de sécurité

Au droit des conduits de fumée, une distance de sécurité minimum entre la paroi extérieure du conduit et tous les matériaux combustibles doit être respectée selon les prescriptions de la NF DTU 24.1 P1 . Le voligeage est alors remplacé par un glacis d'affleurement en plâtre ou en mortier de liant hydraulique.

4.2.2 Saillies de toit

Lorsqu'elles ne sont pas habillées en sous-face par des lambris, les saillies d'égout et de rives doivent être renforcées par un voligeage ou par des litonnages intermédiaires.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

NOTE
Cette mesure a pour but de limiter le risque d'arrachement des ardoises sous l'effet du vent.

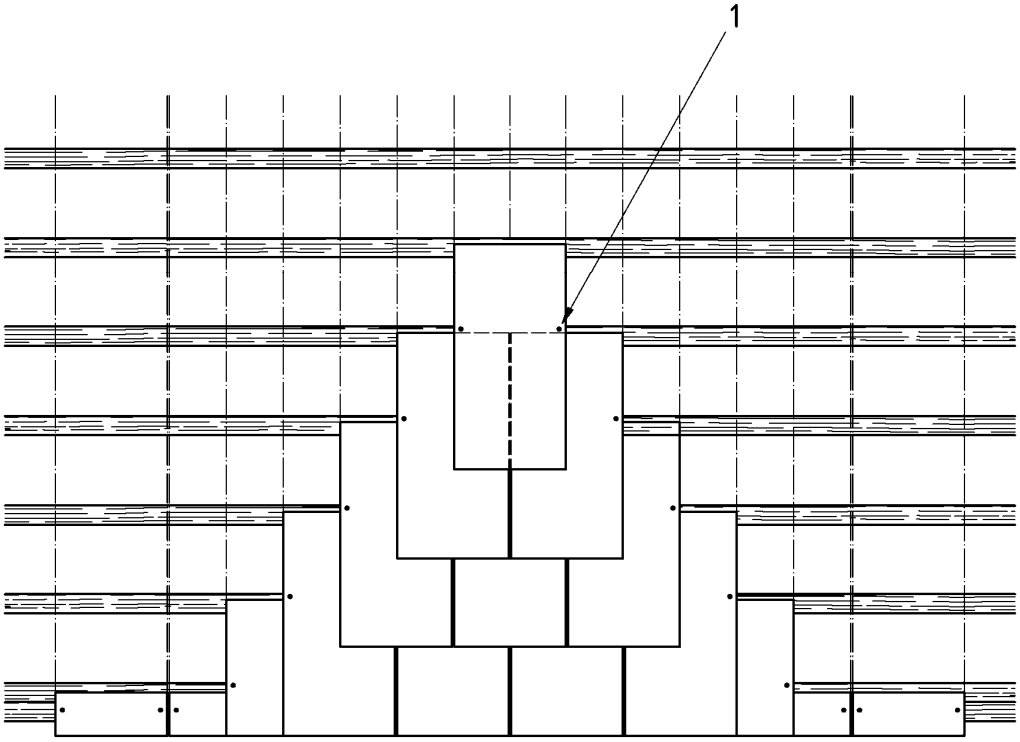
4.3 Fixation des ardoises

On distingue les modes de fixation suivants :

4.3.1 Ardoises posées aux clous (Figure 2)

Les trous de clou sont percés à une distance qui ne doit pas être inférieure à 20 mm des bords de l'ardoise. Un clou ne doit jamais percer deux ardoises, sauf celles constituant une rive de tête débordante.

NOTE
Les ardoises sont fréquemment livrées percées ou avec empreinte.



Légende

1 Clou

Figure 2 Ardoises posées aux clous

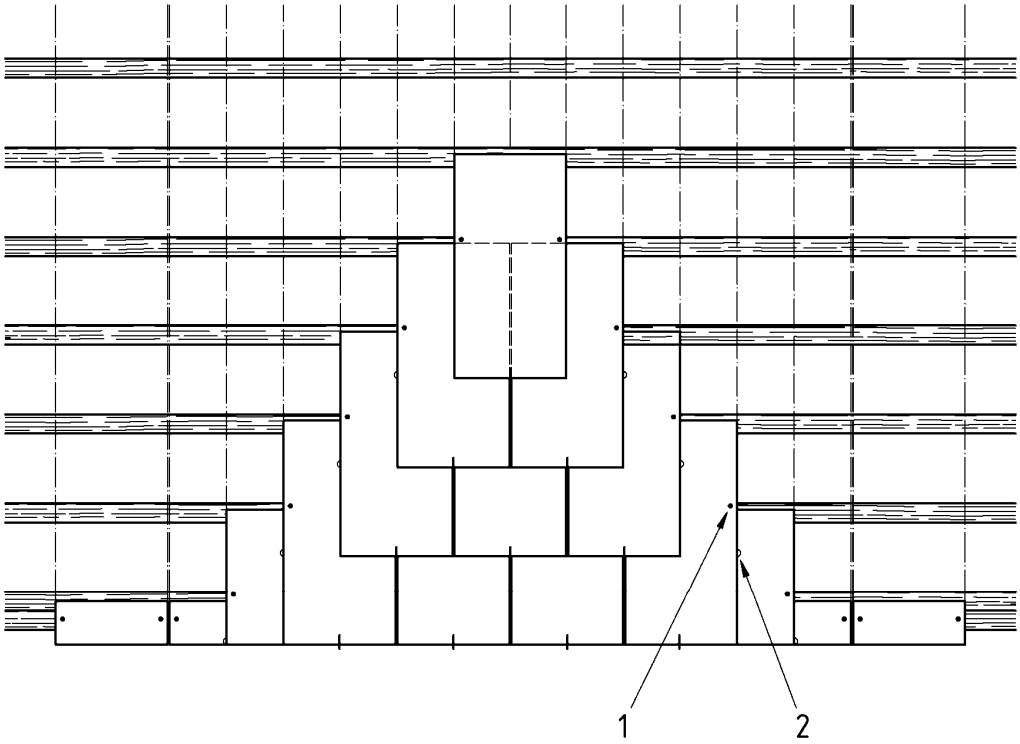
4.3.2 Ardoises posées à deux clous et un crampon-tempête (Figure 3)

Les règles définies au paragraphe 4.3.1 restent applicables et sont complétées comme suit, au sujet de la position du trou du crampon-tempête :

- 20 mm à 25 mm du chef de base de l'ardoise ;
- 60 mm à 65 mm de la partie inférieure de l'ardoise posée en diagonale, dite losangée, si elle comporte une pointe.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

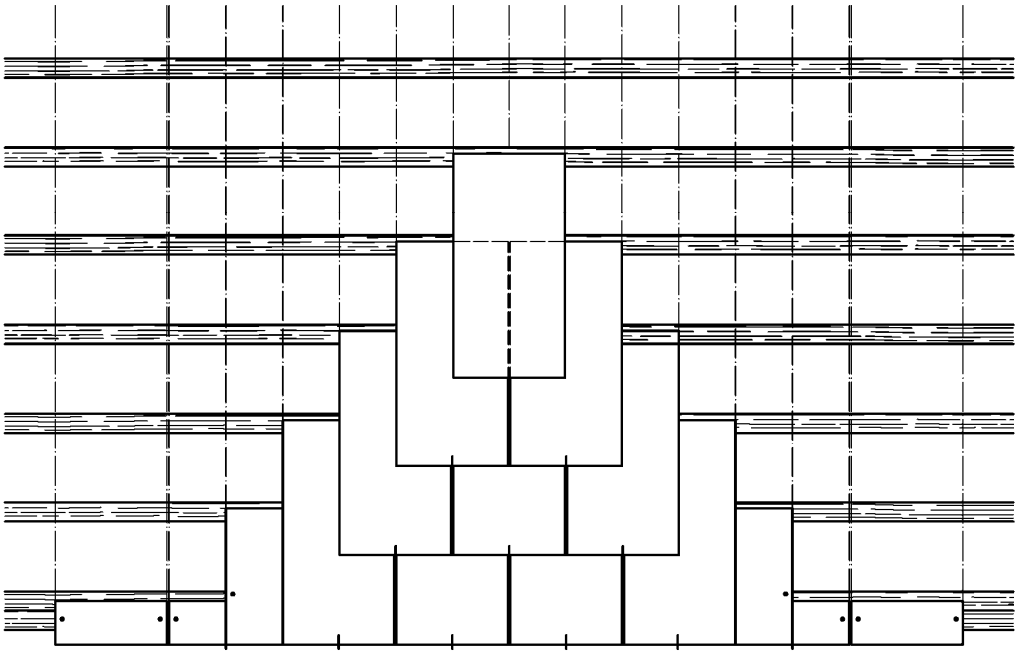
1 Clou

2 Crampon tempête

Figure 3 Ardoises posées à deux clous et un crampon-tempête

4.3.3 Ardoises posées au crochet (Figure 4)

La longueur du crochet doit être égale au recouvrement, augmentée de 10 mm maximum pour la pose à pureau entier et à claire-voie ordinaire. Pour les ardoises de modèle carré posées en diagonale, la longueur du crochet adapté dépend de la géométrie de l'ardoise et est définie par le fabricant de celle-ci.



https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 4 Ardoises posées au crochet

4.3.4 Ardoises posées à deux clous et un crochet

La longueur du crochet doit être égale au recouvrement augmenté de 10 mm à 30 mm pour permettre une fixation correcte des clous dans les lattes avec la pose à pureau entier ou à claire-voie ordinaire. Pour les ardoises de modèle carré posées en diagonale, la longueur du crochet adaptée dépend de la géométrie de l'ardoise et est précisée par le fabricant.

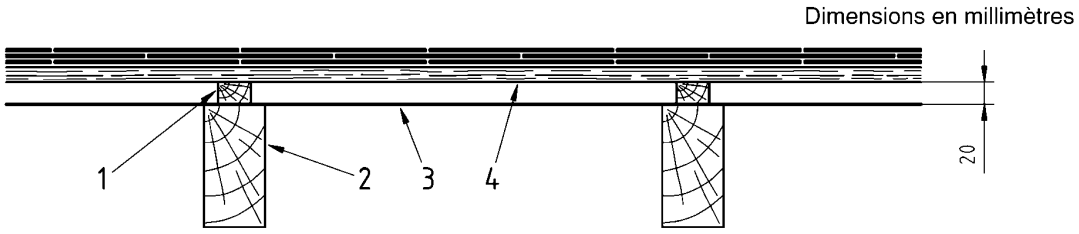
4.4 Dispositions générales dans le cas de pose avec écran

4.4.1 Ecran souple

NOTE
Les écrans sont destinés à limiter les risques de pénétration de neige poudreuse et de poussière. Les documents particuliers du marché précisent l'interposition éventuelle d'un écran de sous-toiture.

En aucun cas, l'écran ne peut être mis directement sur les liteaux, et il est indispensable qu'une circulation d'air s'établisse entre cet écran et la sous-face des ardoises.

L'écran est fixé sur les chevrons par une contrelatte d'épaisseur minimale 20 mm, de largeur minimale 36 mm, clouée sur la face supérieure du chevron (Figure 5).



Légende

1 Contre-liteau

2 Chevron

3 Écran souple de sous-toiture

4 Liteau

Figure 5 Pose d'un écran souple de sous-toiture

4.4.2 Ecran rigide en bois

L'écran rigide est destiné à s'opposer aux variations de pression pouvant se manifester entre la face externe et la face interne des éléments de toiture.

Afin d'assurer le passage de l'air, le plan d'appui des liteaux est relevé par un contre-liteau ou tasseau d'épaisseur 20 mm. Les entraxes de ces contre-liteaux ou tasseaux sont fonction de la section des liteaux et de la charge (voir paragraphe 4.2.1.3). Les contre-liteaux ou tasseaux sont placés au droit des chevrons supportant l'écran rigide.

NOTE
Le présent document ne traite pas du cas où les charges constituées par la couverture et son support (ardoises, contre-liteaux) sont transmises à un écran en bois ou en panneaux.

4.5 Ventilation en sous-face de la couverture

4.5.1 Dispositions générales

La ventilation de la sous-face des ardoises et de leur support doit être assurée dans tous les cas.

4.5.2 Section des orifices et dimensionnement des lames d'air de ventilation

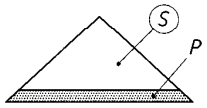
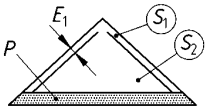
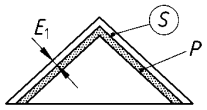
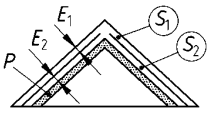
La section des orifices de ventilation est fonction de :

- la perméance à la vapeur d'eau de la paroi qui sépare les locaux habitables du comble ou de la lame d'air de ventilation ;
- la surface de transfert constituée par la paroi (P) ;
- la présence ou non d'un écran.

Les caractéristiques à respecter sont données dans le Tableau 3, ci-après :

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Type de couverture	Épaisseur minimale de lame d'air de ventilation	Section de ventilation a)		Perméance maximum de la paroi formant plafond (g/m².h.mmHg)	
		Cas courant	Zones très froides b)	Cas courant	Zones très froides b)
	—	S ≥ 1/3000	S ≥ 1/3000	0,3	0,3
	E1 = 2 cm	S1 ≥ 1/3000 S2 ≥ 1/500	S1 ≥ 1/3000 S2 ≥ 1/1200	0,05	0,02
	E1 = 2 cm	S ≥ 1/800	S ≥ 1/2000	0,05	0,02
	E1 = 2 cm E2 = 2 cm avec écran souple E2 = 4 cm avec écran rigide	S1 ≥ 1/3000 S2 ≥ 1/500	S1 ≥ 1/3000 S2 ≥ 1/1200	0,02	0,02

a) Il s'agit du rapport entre la section totale (égout et faîtage) des orifices de ventilation et la surface de la paroi P. On distingue trois cas :

S : entre isolant et ardoises ;

S1 : entre écran et ardoises ;

S2 : entre isolant et écran.

b) Sont considérées comme zones très froides les zones d'altitude supérieure à 600 m situées en zone climatique H1 telle qu'elle est définie par les règlements en vigueur.

Tableau 3 Sections de ventilation et épaisseurs des lames d'air

NOTE 1
Les dispositions applicables en zones très froides peuvent également être retenues pour le dimensionnement des ventilations dans les cas courant à condition de retenir également les spécifications des régions froides pour la perméance de la paroi plafond.

NOTE 2
Certains isolants peuvent présenter des possibilités de foisonnement, il y a lieu d'en tenir compte dans le dimensionnement de la lame d'air pour ventilation.

4.5.3 Répartition des orifices de ventilation

La section totale des orifices de ventilation, telle que définie dans le Tableau 3 doit être répartie pour moitié en partie basse du ou des versants et, pour l'autre moitié en partie haute, au voisinage du faîtage.

Dans le cas de pose avec écran et lorsque celui-ci est interrompu en faîtage, la section des orifices de ventilation en faîtage correspond à la somme des sections de ventilation sous les éléments de couverture et sous l'écran.

La ventilation peut être assurée :

- soit par des chatières réparties régulièrement sur l'ensemble de la couverture ;
- soit par un dispositif de ventilation continu (grilles ou fentes à l'égout, ouvertures résultant de la forme géométrique des closoirs de faîtage, etc.) ;
- soit par des ouvertures en pignons.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Ce dernier cas n'est possible que si la distance entre les murs pignon est inférieure ou égale à 12 m et pour autant qu'il n'y ait pas d'écran recoupant l'espace entre les deux murs.

Dans le cas de combles isolés, la ventilation par ouvertures en pignon nécessite la création au faîtage d'un espace libre sous les chevrons de 50 cm minimum.

Dans le cas d'utilisation de grilles de ventilation, la plus petite dimension des orifices est au minimum de 1 cm.

Dans le cas où cette dimension est supérieure à 2 cm, il doit être disposé un grillage à mailles fines destiné à s'opposer à l'intrusion des petits animaux.

https://www.engcopilot.com/

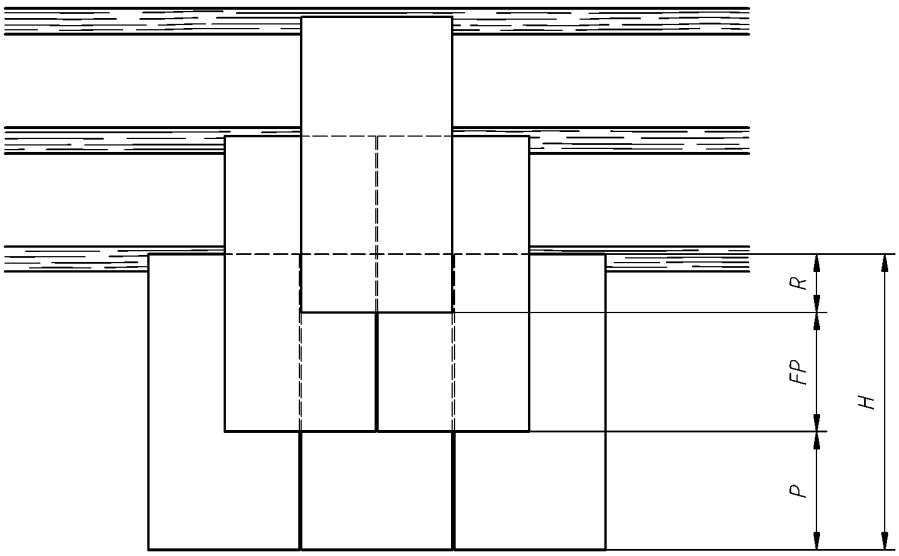
https://www.engcopilot.com/

5 Exécution des ouvrages

5.1 Couverture à pureau entier

5.1.1 Prescriptions générales

La couverture à pureau entier est une couverture dans laquelle les ardoises sont posées en lignes horizontales, les rangs supérieurs chevauchant les rangs inférieurs, les joints étant alternés (Figure 6).



Légende

R Recouvrement

P Pureau

FP Faux pureau

H Hauteur de l'ardoise

Figure 6 Couvertures à pureau entier

5.1.1.1 Limitation d'emploi

Les Tableaux 4 et 5 précisent les limites de hauteurs pour lesquelles les dispositions concernant la pose à pureau entier sont applicables, en fonction du mode de fixation de l'ardoise et de la zone de vent par référence à la carte des règles NV 65 modifiées.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Bâtiment fermé		Zone de vent							
Format de l'ardoise (cm)	Mode de fixation	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
33 × 23	un crochet ou deux clous	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
40 × 24	deux clous	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
	un crochet	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	25 m	30 m	15 m
40 × 40	deux clous + un crampon empête	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	30 m
	un crochet	40 m	15 m	25 m	10 m [a)]	10 m [a)]	R+1 [b)]	R+1 [b)]	Non admis
45 × 30	2 clous + un crampon	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
	un crochet	40 m	15 m	25 m	10 m [a)]	10 m [a)]	R+1 [b)]	R+1 [b)]	Non admis
50 × 30	deux clous + un crampon	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	30 m
	un crochet	40 m	15 m	25 m	10 m [a)]	10 m [a)]	R+1 [b)]	R+1 [b)]	Non admis
60 × 30	deux clous + un crampon	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	30 m	30 m	15 m
	un crochet	40 m	15 m	25 m	10 m [a)]	10 m [a)]	R+1 [b)]	R+1 [b)]	Non admis

a) Dans ce cas, les ardoises sont fixées avec des crochets de diamètre 3 mm minimum.

b) Limité aux bâtiments de type R+1 et pour une pose au crochet de diamètre 3 mm minimum.

Tableau 4 Limitation de hauteur des bâtiments fermés couverts en ardoises en fibres-ciment — Pose à pureau entier

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Bâtiment ouvert		Zone de vent							
Format de l'ardoise (cm)	Mode de fixation	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
33 × 23	un crochet ou deux clous	40 m	40 m	40 m	20 m	25 m	10 m	10 m	R+1
40 × 24	deux clous	40 m	40 m	40 m	20 m	25 m	10 m	10 m	R+1
	un crochet	40 m	10 m	15 m	R+1	R+1	Non admis	Non admis	Non admis
40 × 40	deux clous + un crampon	40 m	25 m	30 m	15 m	20 m	R+1	R+1	Non admis
	un crochet	R+1	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis
45 × 30	deux clous + un crampon	40 m	40 m	40 m	20 m	25 m	10 m	10 m	R+1
	un crochet	R+1	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis
50 × 30	deux clous + un crampon	40 m	25 m	30 m	15 m	20 m	R+1	R+1	Non admis
	un crochet	R+1	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis
60 × 30	deux clous + un crampon	40 m	10 m	15 m	R+1	R+1	Non admis	Non admis	Non admis
	un crochet	R+1	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis

Tableau 5 Limitation de hauteur pour les bâtiments ouverts
couverts en ardoises en fibres-ciment — Pose à pureau entier

5.1.1.2 Pente minimale et recouvrement

Les prescriptions applicables sont données :

- au Tableau 6 pour la pose aux clous ;
- au Tableau 7 pour la pose aux clous et au crampon-tempête ;
- au Tableau 8 pour la pose au crochet ou aux clous et au crochet.

La valeur minimale du recouvrement indiquée dans les Tableaux 6 , 7 et 8 est fonction :

- de la pente,
- de la zone et de la situation (voir Annexe B) ;
- de la projection horizontale du rampant (Ph) ;
- du mode de fixation.

Ces valeurs sont valables pour les projections horizontales (Ph) de versants ≤ 8 m.

Le recouvrement doit être majoré dans les cas suivants :

- + 10 mm pour 8 m ≤ Ph ≤ 15 m ;
  et
- + 10 mm en zone III situation exposée, par rapport au recouvrement correspondant en situation normale.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Pente (%)	Zone I Situation protégée et normale	Zone I Situation exposée et Zone II Situation protégée et normale	Zone II Situation exposée et Zone III Situation protégée et normale
30 à 34	120	—	—
35 à 39	110	130	—
40 à 44	100	120	—
45 à 49	100	110	130
50 à 54	90	110	120
55 à 59	90	100	110
60 à 69	80	100	110
70 à 79	80	90	100
80 à 89	80	90	100
90 à 99	70	80	90
100 à 119	70	80	90
120 à 139	70	80	90
140 à 169	60	80	90
170 à 199	60	70	70
200 et plus	60	70	70

Tableau 6 Pose à deux clous — Recouvrements minimaux en mm en fonction de la zone, de la situation et de la pente

Pente (%)	Zone I Situation protégée et normale	Zone I Situation exposée et Zone II Situation protégée et normale	Zone II Situation exposée et Zone III Situation protégée et normale
25 à 27	160	—	—
28 à 29	150	160	—
30 à 34	140	160	—
35 à 39	130	150	160
40 à 44	120	140	150
45 à 49	120	130	150
50 à 54	110	130	140
55 à 59	110	120	130
60 à 69	100	120	130
70 à 79	100	110	120
80 à 89	100	110	120
90 à 99	90	100	110
100 à 119	90	100	110
120 à 139	90	100	110
140 à 169	80	90	100
170 à 199	80	90	90
200 et plus	80	90	90

Tableau 7 Pose à deux clous et un crampon-tempête — Recouvrements minimaux en mm en fonction de la zone, de la

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

situation et de la pente

Pente (%)	Zone I Situation protégée et normale	Zone I Situation exposée et Zone II Situation protégée et normale	Zone II Situation exposée et Zone III Situation protégée et normale
25 à 27	150	—	—
28 à 29	150	—	—
30 à 34	140	—	—
35 à 39	130	150	—
40 à 44	130	140	—
45 à 49	120	130	150
50 à 54	110	120	140
55 à 59	110	120	130
60 à 69	100	110	120
70 à 79	100	100	110
80 à 89	90	100	110
90 à 99	90	90	100
100 à 119	80	90	100
120 à 139	80	80	90
140 à 169	70	80	90
170 à 199	70	80	90
200 et plus	70	70	80

Tableau 8 Pose au crochet, ou deux clous et un crochet — Recouvrements minimaux en mm en fonction de la zone, de la situation et de la pente

5.1.1.3 Choix du format des ardoises

Le choix du format dépend du recouvrement minimal :

- la hauteur des ardoises doit être au moins égale à trois fois la valeur du recouvrement minimal ;
- la largeur des ardoises doit être au moins égale à :
  - deux fois la valeur du recouvrement minimal pour la pose à deux clous ou la pose au crochet ;
  - deux fois la valeur du recouvrement minimal diminué de 20 mm pour la pose à deux clous et un crampon-tempête ;
  - deux fois la valeur du recouvrement minimal augmenté de 40 mm pour la pose à deux clous et un crochet.

5.1.1.4 Mode de fixation

Les ardoises sont posées :

- soit au crochet ;
- soit avec deux clous ;
- soit avec deux clous et un crochet ;
- soit avec deux clous et un crampon-tempête.

La pose avec deux clous seuls n'est pas admise pour les formats supérieurs à 40 cm × 24 cm.

En zone 2 site exposée, en zone 3 et en zone 4 de vent (au sens des règles NV 65 modifiées), pour les formats supérieurs à 40 cm × 24 cm, le diamètre minimal du fil des crochets est de 3,0 mm.

Le choix du mode de fixation doit respecter les prescriptions des Tableaux 4 et 5 .

5.1.1.5 Dispositions générales relatives aux bandes métalliques (zinc, plomb, cuivre, acier inoxydable)

Les bandes métalliques en zinc, en cuivre et en acier inoxydable à recouvrement sur l'ardoise comportent une pince en dessous et un biseau. Les bandes ou garnitures métalliques recouvertes par l'ardoise comportent une pince au-dessus.

Les bandes ou garnitures métalliques sont posées par longueur de 2 m. Leur longueur est réduite à 1 m dans les cas suivants :

- bande en plomb ;
- bande d'un développé supérieur à 0,40 m.

https://www.engcopilot.com/

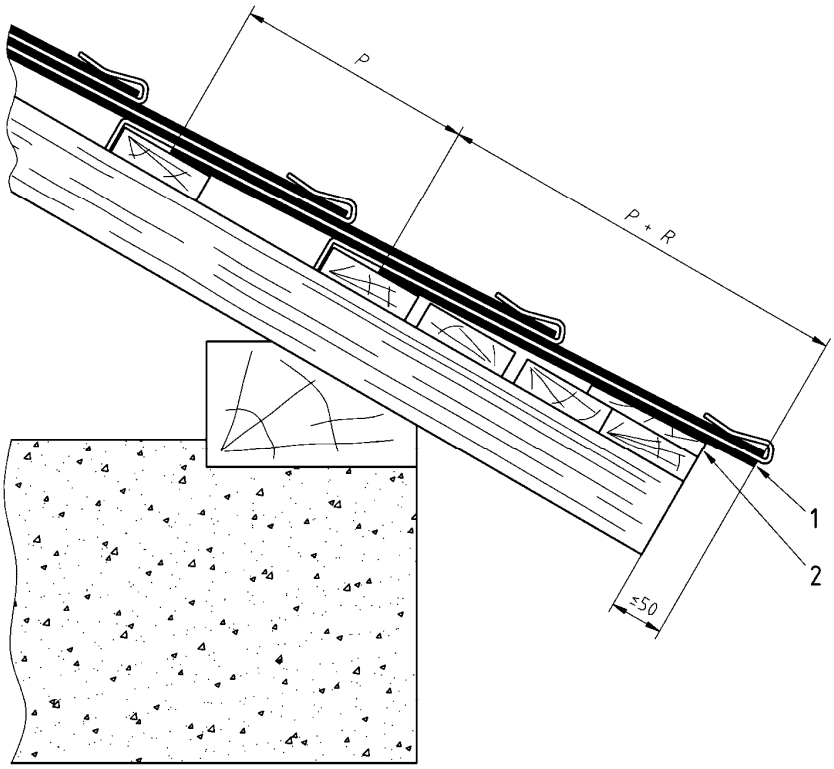
https://www.engcopilot.com/

La valeur de recouvrement entre ardoises et bandes métalliques doit être identique à celui du recouvrement des rangs d'ardoises.
Le recouvrement latéral entre bandes métalliques consécutives est de 10 cm minimum.

5.1.2 Egouts

5.1.2.1 Egouts en ardoises
Le départ de la couverture s'effectue par un doublis. Le support de l'égout doit être surélevé de l'épaisseur de l'ardoise au moyen d'une chanlatte ou à l'aide d'une fourrure en bois.
La hauteur du doublis est égale à la somme d'un pureau et d'un recouvrement. Le débordement de l'égout sur le support est au maximum de 50 mm (Figure 7).

Dimensions en millimètres



Légende

1 Doublis
2 Chanlatte
P Pureau
R Recouvrement

Figure 7 Egout en ardoises

5.1.2.2 Egout avec bande métallique

NOTE 1
Cet ouvrage est fréquemment employé pour le raccordement des versants aux gouttières, chenaux, etc.

Le départ de la couverture en ardoises s'effectue également par un doublis (paragraphe 5.1.2.1).
Le support est constitué par un voligeage jointif, tant sous le doublis que sous la bande métallique.
La partie basse du support présente une surépaisseur au moins égale à l'épaisseur de l'ardoise (chanlatte ou fourrure).

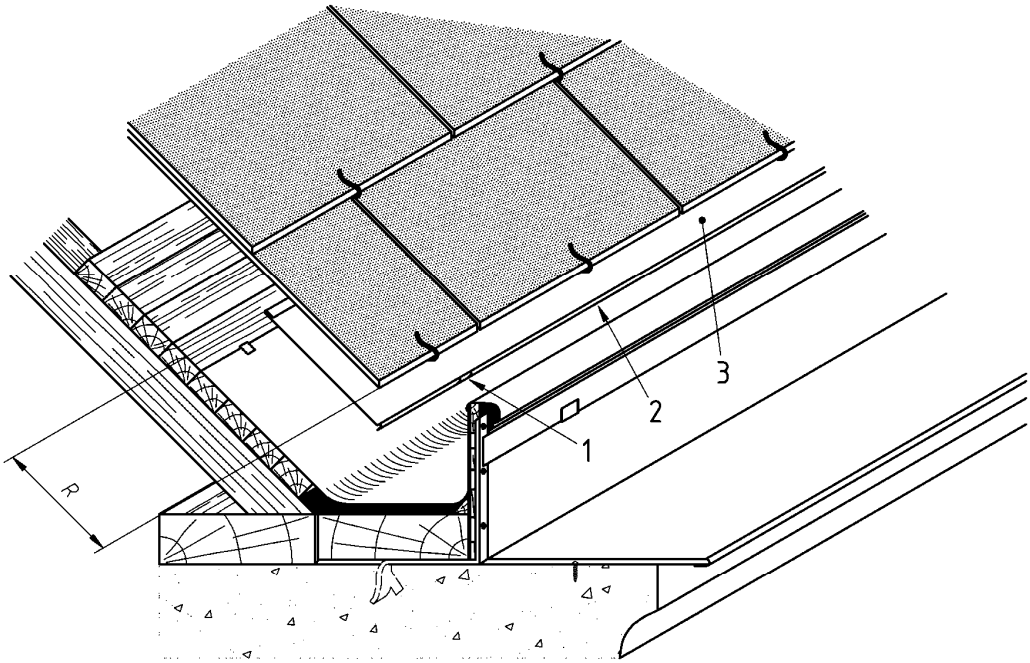
NOTE 2
Cette surépaisseur peut être obtenue par la pince de bande métallique.

Le développé de la bande métallique est fonction de son profil, du recouvrement et de la partie apparente.

5.1.2.2.1 Egout avec bande métallique dans le plan du versant
La bande métallique est une bande à pince en tête et une pince ou un ourlet rechassé en égout.
Le recouvrement latéral entre bandes métalliques consécutives est de 10 cm minimum.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Patte de cuivre étamé

2 Ourlet rechassé

3 Bande de battellement

R Recouvrement

Figure 8 Egout avec bande métallique

5.1.2.2.2 Bande métallique à larmier

5.1.2.2.2.1 Bande à larmier simple

Le départ de la couverture est exécuté soit suivant le paragraphe 5.1.2.1 , l'ardoise faisant saillie de 50 mm sur le support, soit suivant le paragraphe 5.1.2.2.1 , c'est-à-dire en laissant apparente la partie verticale de la bande qui comporte en-dessous une pince droite ou en biseau.

5.1.2.2.2.2 Bande à larmier à ourlet rechassé

Le larmier est constitué par une partie verticale terminée par un ourlet rechassé. Le départ de la couverture se fait par un doublis dont l'égout est à l'aplomb de la partie verticale de la bande à larmier.

5.1.3 Rives

La façon de traiter les rives dépend de l'angle α que fait la ligne de rive avec la ligne de niveau du versant. Le dernier rang d'ardoises est toujours fixé par clouage à raison de deux clous par ardoise, au moins.

5.1.3.1 Rives de tête (0° ≤ α ≤ 10°)

5.1.3.1.1 Rive de tête en ardoises (Figures 9 et 10)

Cet ouvrage ne peut être exécuté qu'en zone 1 situation protégé (voir Annexe B).

Le dernier rang d'ardoises est complété par un rang de doublage sur un support jointif. Dans le cas de la rive en « lignolet », le rang de doublage et le dernier rang débordent de 50 mm maximum sur le support.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

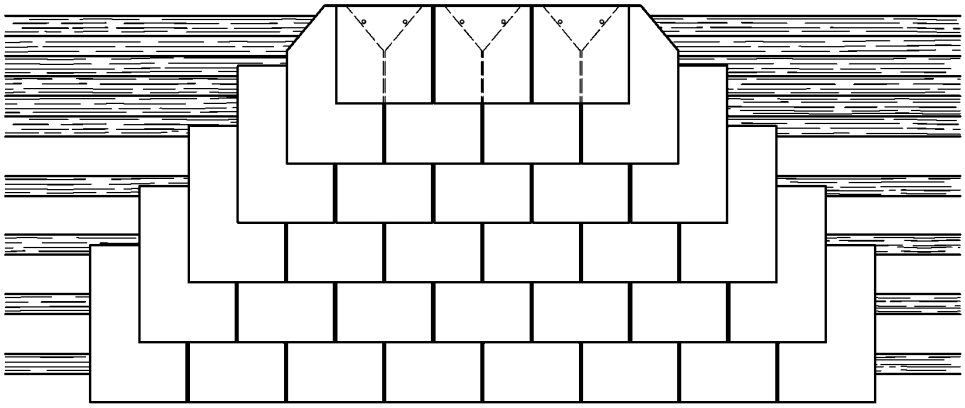
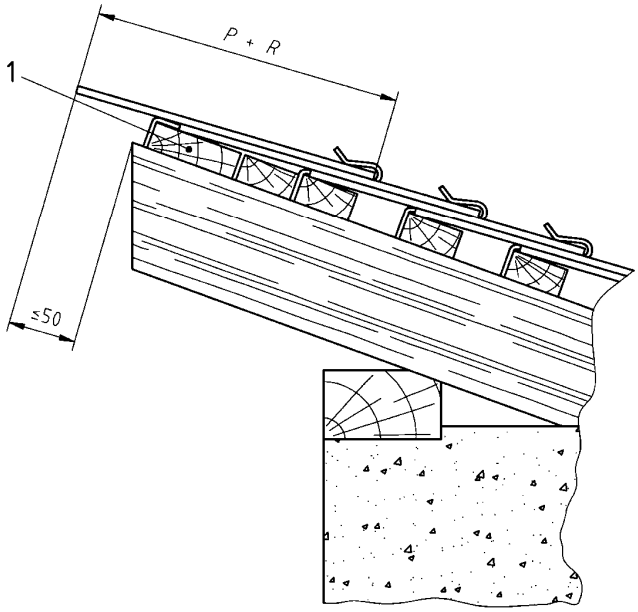


Figure 9 Rive de tête en ardoises

Dimensions en millimètres



Légende

1 Chanlatte

P Pureau

R Recouvrement

Figure 10 Rive de tête en ardoises

5.1.3.1.2 Rive de tête avec des pièces de rive en fibres-ciment

Ces pièces doivent avoir une largeur d'aile au moins égale au recouvrement des ardoises.

Le dernier rang d'ardoises est complété par un rang de doublage.

Le recouvrement latéral entre pièces de rive consécutives est de 10 cm minimum.

5.1.3.1.3 Rive de tête métallique

La garniture métallique est constituée par 1, 2, 3, ou 4 bandes façonnées du côté extérieur à la couverture en bande de rive, et du côté de la couverture en ardoises, en bande d'astragale recouvrant le dernier rang d'ardoises de la valeur d'un recouvrement (Figure 11).

Le dernier rang d'ardoises est complété par un rang de doublage.

Le recouvrement latéral entre bandes métalliques consécutives est de 10 cm minimum.

5.1.3.1.3.1 Garniture à une bande métallique

La bande d'astragale et la bande de rive sont en une seule pièce. Elle comporte sur sa partie façade en larmier soit une

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

pince, soit un ourlet rechassé et côté couverture (partie bande d'astragale) une pince droite ou en biseau.
Sa fixation est assurée :

- par clouage au recouvrement ;
- coté larmier par des pattes d'agrafes ou des pattes clouées rabattues sur l'ourlet ou des clips ;
- côté couverture en ardoises par des crochets.

5.1.3.1.3.2 Garniture à deux bandes métalliques

La bande d'astragale est distincte de la bande de rive et comporte en tête un relevé de 35 mm minimum qui est fixé sur la planche de faîtage et maintenu par des crochets, côté couverture en ardoises. La bande de rive à couvre-joint intégré comporte sur sa partie façade soit une pince soit un ourlet rechassé, sa fixation étant identique au 5.1.3.1.3.1 . L'utilisation d'une bande de rive à cheval est limitée aux ouvrages de petite dimension (2 m maximum) et dans des sites protégés.

5.1.3.1.3.3 Garniture à trois bandes métalliques

a. 1re solution

La bande d'astragale est distincte de la bande de rive et comporte en tête un relevé de 35 mm minimum qui est fixé sur un tasseau placé en tête de la couverture et maintenu par des crochets, coté couverture en ardoises. La bande de rive est fixée en tête sur le tasseau en partie inférieure ; sa fixation est identique au 5.1.3.1.3.1 . L'étanchéité est assurée par un couvre-joint métallique.

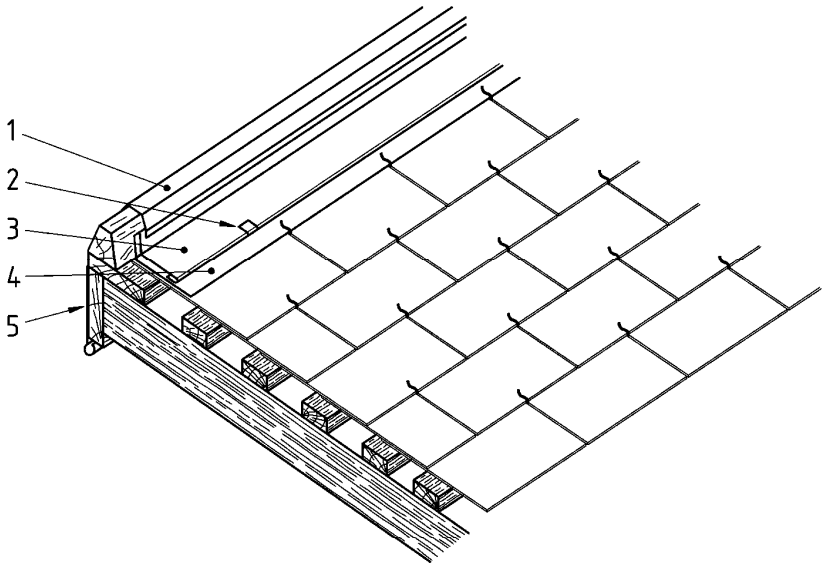
b. 2e solution

La bande d'astragale peut être remplacée par une bande de filet en plomb clouée sur le tasseau de tête avec interposition d'une bandelette de clouage de 10 mm de large (bande de clouage) ou de pièces carrées de 20 mm × 20 mm (mouches) et maintenue par des crochets côté couverture en ardoises. L'étanchéité est assurée par un couvre-joint métallique.

5.1.3.1.3.4 Garniture à quatre bandes métalliques

La garniture métallique comprend une bande de rive, une bande d'astragale et un couvre-joint. Sous la bande d'astragale, est disposé une bande de filet en plomb recouvrant les ardoises d'un pureau. La fixation de la bande d'astragale sur la bande de filet s'opère par pattes en cuivre étamées soudées. La bande de filet est fixée sur le support comme indiqué au 5.1.3.1.3.3 b) 2e solution. L'étanchéité est assurée par un couvre-joint métallique.

NOTE
On peut se référer à la NF DTU 40.41 concernant la fixation des bandes de rives métalliques.



Légende

1 Couvre-joint
2 Patte cuivre étamée soudée
3 Bande d'astragale
4 Bande de filet
5 Bande de rive

Figure 11 Exemple de rive de tête métallique à quatre bandes

5.1.3.2 Rive biaise que l'eau fuit (10° < α ≤ 35°)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

5.1.3.2.1 Rive en ardoises (Figure 12)

Cet ouvrage ne peut être exécuté qu'en zone 1 situation protégé (voir Annexe B).

Les ardoises sont posées normalement et sont taillées en tranchis. Elles sont protégées par un rang de doublage qui déborde du mur ou du chevron de rive de 50 mm.

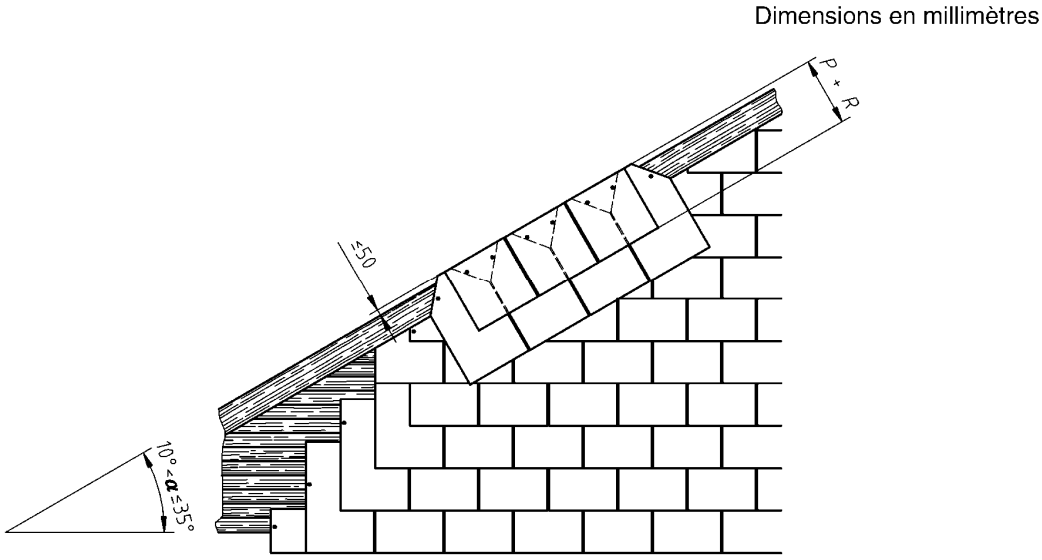


Figure 12 Rive en ardoises

5.1.3.2.2 Rive avec pièces de rive en fibres-ciment

Ces pièces doivent avoir une largeur d'aile au moins égale au recouvrement des ardoises.

Le recouvrement latéral entre pièces de rive consécutives est de 10 cm minimum.

5.1.3.2.3 Rive métallique (Figure 13)

Une bande métallique clouée sur un tasseau est posée en recouvrement sur les ardoises d'extrémité, la largeur du recouvrement doit être au moins égale au recouvrement des ardoises.

Le recouvrement entre bandes métalliques est de 10 cm minimum.

L'ouvrage peut être réalisé à deux bandes métalliques (voir paragraphe 5.1.3.1.3.2) ou à trois bandes métalliques (voir paragraphe 5.1.3.1.3.3).

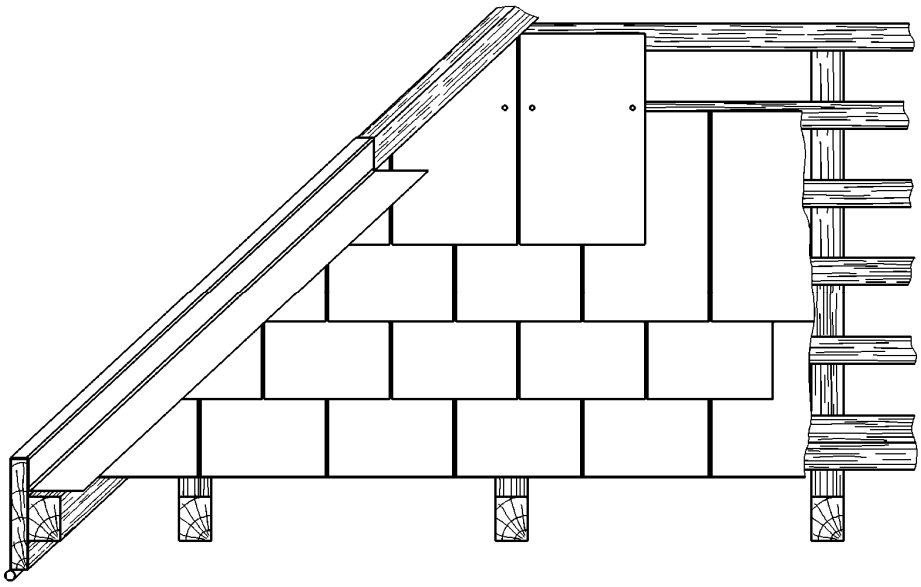


Figure 13 Rive métallique

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

5.1.3.3 Rive biaise que l'eau fuit (35° < α < 90°)

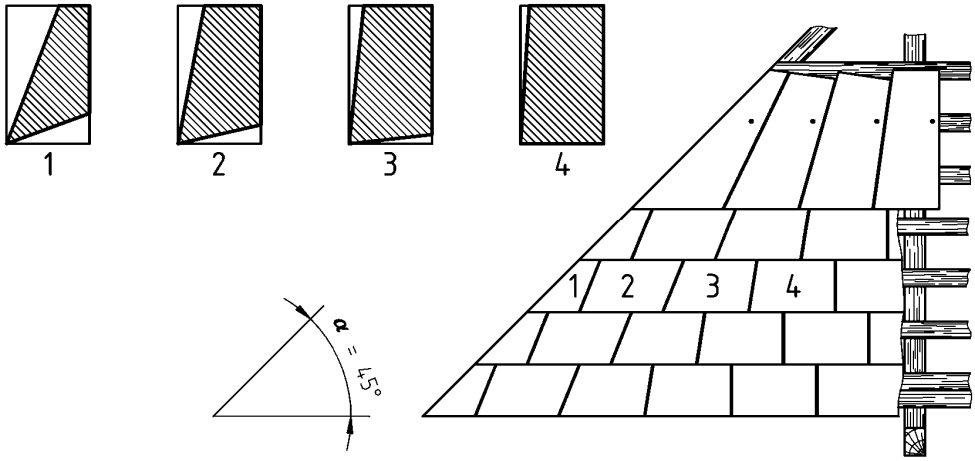
5.1.3.3.1 Rive en ardoises (Figure 14)

Les ardoises d'extrémité de chaque rang (dites « arêtières ») sont suivies d'autres ardoises biaises (dites approche et contre-approche) dont le nombre est fonction de cette inclinaison.

Le Tableau 9 ci-après fixe ces règles.

Inclinaison de la ligne de rive avec la ligne de niveau du versant α (degrés)	**Nombre d'ardoises**		
	Arêtière	Approche	Contre-approche
$35° < \alpha \leq 45°$	1	2	1
$45° < \alpha \leq 60°$	1	1	1
$60° < \alpha \leq 75°$	1 a)	—	1
$75° < \alpha < 90°$	1 a)	—	—
a) L'arêtière étant prise dans une ardoise entière ou dans une demi ardoise selon le rang.			

Tableau 9 Nombre d'ardoises d'approche et contre-approche



Légende

1 Arêtière

2 1re approche

3 2e approche

4 Contre approche

Figure 14 Exemple de rive en ardoises

5.1.3.3.2 Rive avec pièces en fibres-ciment

Ces pièces doivent avoir une largeur d'aile au moins égale au recouvrement des ardoises.

Le recouvrement latéral entre pièces de rive consécutives est de 10 cm minimum.

5.1.3.3.3 Rive métallique

Une bande métallique clouée sur un tasseau est posée en recouvrement sur les ardoises d'extrémité. La largeur du recouvrement doit être au moins égale au recouvrement des ardoises.

Le recouvrement entre bandes métalliques est de 10 cm minimum.

L'ouvrage peut être réalisé à deux bandes métalliques (voir paragraphe 5.1.3.1.3.2) ou à trois bandes métalliques (voir paragraphe 5.1.3.1.3.3).

5.1.3.4 Rive latérale droite (α = 90°)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

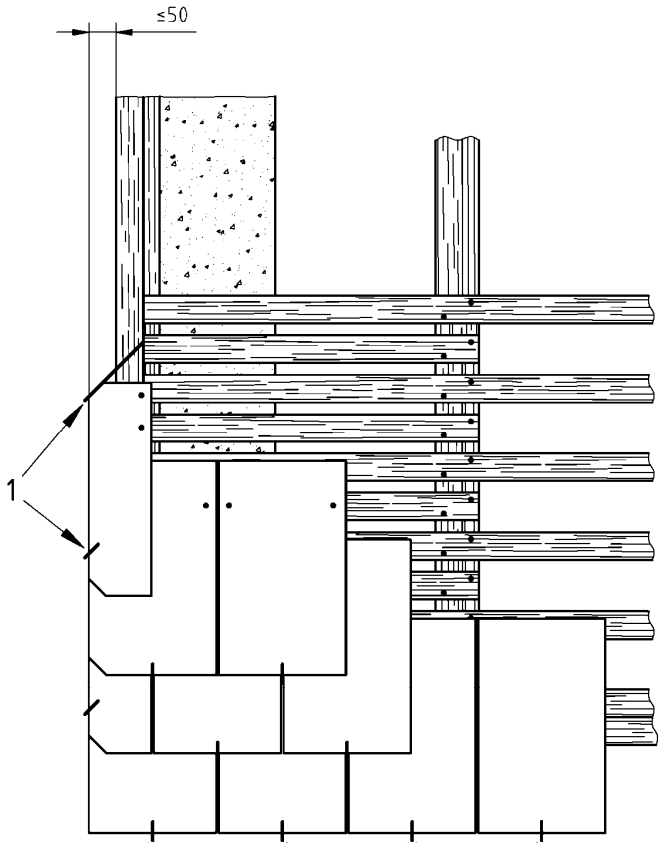
La rive latérale droite est constituée d'ardoises entières et de demies.

5.1.3.4.1 Rive en ardoises (Figure 15)

Les ardoises sont épaulées en tête et dans le bas, côté rive. Elles débordent le mur ou le chevron de rive de 50 mm maximum.

Toutes les ardoises de rive (entières et demies) sont fixées à deux clous. Dans les sites exposés (au sens des règles NV 65 modifiées), la rive est maintenue, en outre, sur les demi ardoises par des crochets posés horizontalement en suivant l'épaulement de la demi ardoise.

Dimensions en millimètres



Légende

1 Crochets

Figure 15 Rive latérale droite en ardoises

5.1.3.4.2 Rive avec pièces en fibres-ciment

Ces pièces doivent avoir une largeur d'aile au moins égale au recouvrement des ardoises.

Le recouvrement latéral entre pièces de rive consécutives est de 10 cm minimum.

5.1.3.4.3 Rive métallique (Figure 16)

La rive est constituée par un tasseau en bois de 40 mm de hauteur au minimum, cloué sur le lattis, avec un couvre-joint et une bande de rive, d'une part et, d'autre part, par des ardoises et des noquets métalliques en rang alterné.

La largeur à plat des noquets est égale à celle d'une demi ardoise et le relief est égal à 35 mm. Leur hauteur est celle d'une ardoise.

Les reliefs des noquets sont cloués en tête et en haut du relief sur le tasseau.

La bande noquère est proscrite.

Les noquets peuvent être apparents ou non.

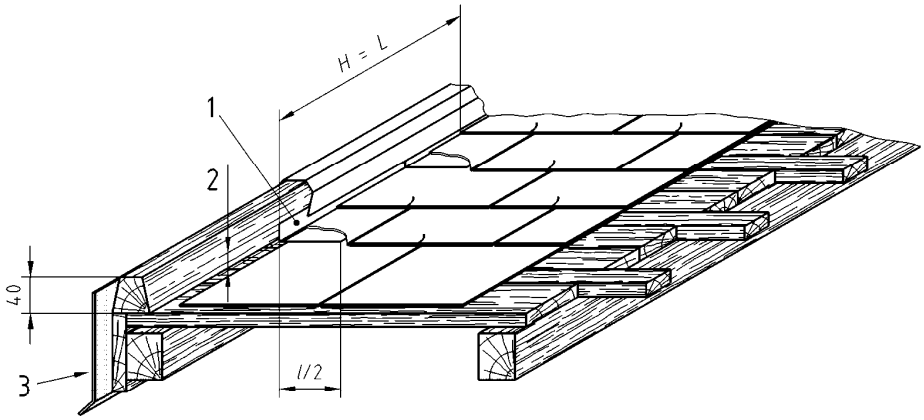
Le tasseau de 40 peut être remplacé par une planche de rive fixée sur le chevron de rive et faisant sur le lattis une saillie de 40 mm au minimum.

L'ouvrage peut être réalisé à deux bandes métalliques (voir paragraphe 5.1.3.1.3.2) ou à trois bandes métalliques (voir paragraphe 5.1.3.1.3.3).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres



Légende

1 Noquet métallique

2 Relevé de 35 mm

3 Bande de rive

H Hauteur de noquet = *L* longueur d'ardoise

Figure 16 Rive latérale droite métallique

5.1.3.5 Rive biaise que suit l'eau (90° < α ≤ 135°)

5.1.3.5.1 Rive en ardoises (Figure 17)

Les ardoises d'extrémité de chaque rang sont taillées suivant la ligne de rive ; elles sont épaulées en tête et dans le bas côté rive. Elles sont posées en débordement de 50 mm maximum sur la ligne de rive.

Dimensions en millimètres

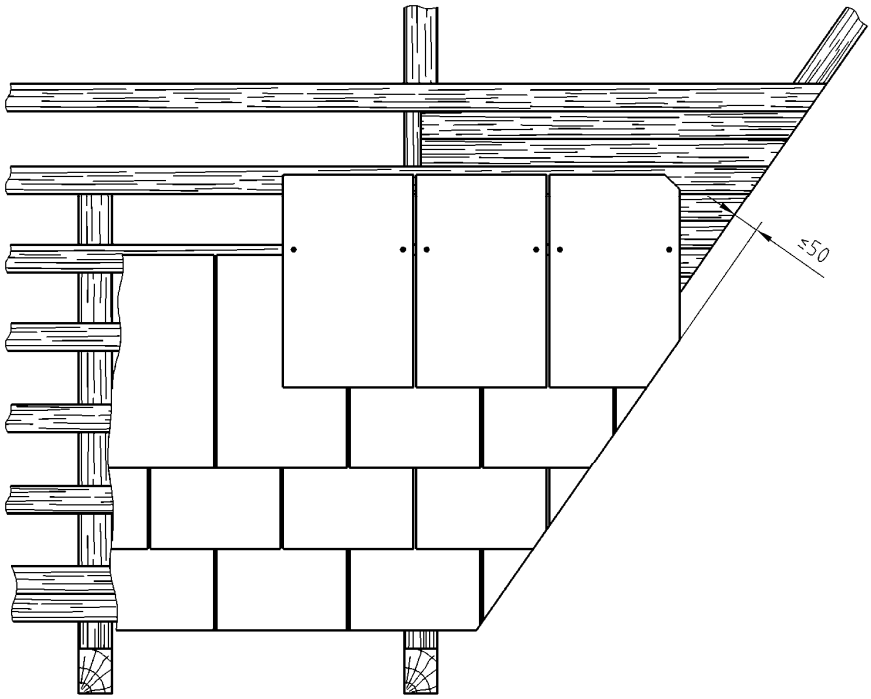


Figure 17 Rive biaise en ardoises

5.1.3.5.2 Rive métallique

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Cette solution est limitée aux longueurs de rive n'excédant pas 2 m.

L'exécution est semblable à celle de la rive droite métallique, sous réserve que les noquets soient biais et que les ardoises de rive soient taillées biaises suivant la ligne de rive (voir paragraphe 5.1.3.4.3).

Le tasseau peut être remplacé par une planche de rive dans les mêmes conditions que celles du paragraphe 5.1.3.4.3 .

5.1.3.6 Rive biaise qui reçoit l'eau (135° < α < 180°)

5.1.3.6.1 Rive en ardoises (Figure 18)

Les ardoises d'extrémité de chaque rang doivent être taillées suivant la ligne de rive, posées en débordement de 50 mm maximum sur la ligne de rive.

Elles sont légèrement épaulées en tête. Une latte de redressement parallèle à la rive doit être clouée sur le support.

Si l'ardoise d'extrémité est trop petite ou trop pointue pour être fixée avec deux clous, elle est remplacée par une ardoise plus large taillée dans les mêmes conditions, la compensation en largeur étant opérée sur la ou les ardoises suivantes.

L'étanchéité est obtenue par un rang de doublis dont la hauteur est au moins égale à un recouvrement.

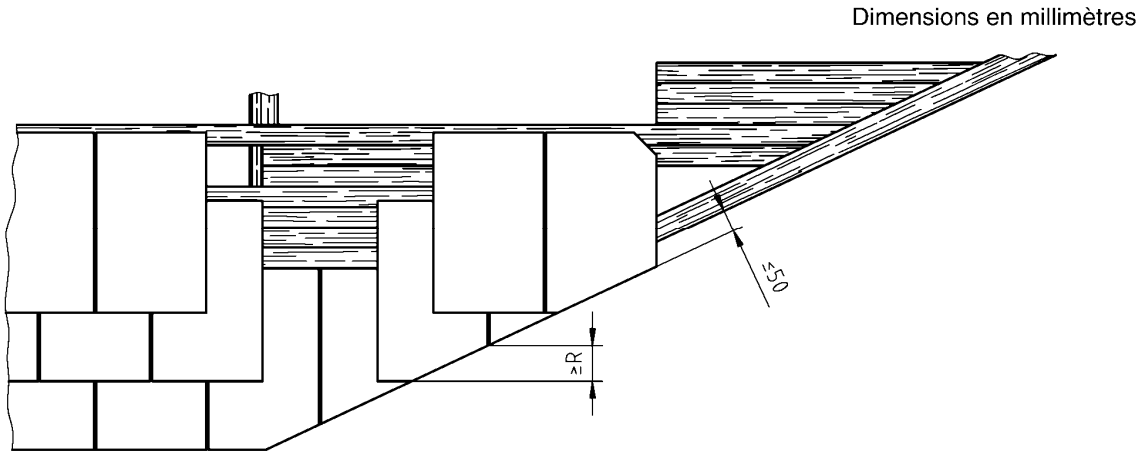


Figure 18 Rive biaise en ardoise

5.1.3.6.2 Rive métallique

Cette partie d'ouvrage est à traiter comme un larmier (voir paragraphe 5.1.2.2.2) ou un chêneau (voir DTU 40.5).

5.1.4 Faîtages

5.1.4.1 Faîtage en ardoises

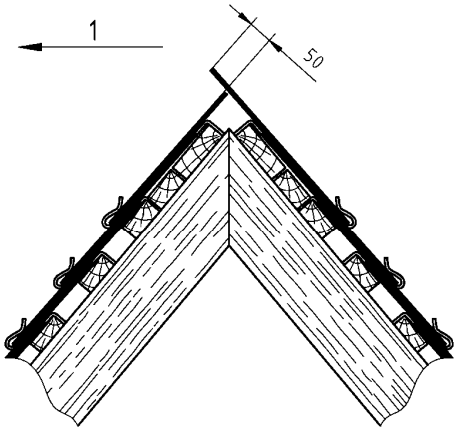
5.1.4.1.1 Faîtage à lignolet (Figure 19)

Le lignolet est constitué par le débordement de 50 mm des ardoises du versant exposé au vent de pluie dominant sur les ardoises du versant sous le vent.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres



Légende

1 Vent de pluie dominant

Figure 19 Faîtage à lignolet

Cet ouvrage ne peut être exécuté qu'en zone 1 situation protégée.

La partie en tête du versant exposé au vent de pluie est traitée comme une rive de tête en ardoise (voir paragraphe 5.1.3.1.1).

La partie en tête du versant sous le vent est traitée comme une rive de tête en ardoise, mais sans débordement du rang de doublage, ni du dernier rang ; les ardoises de ces deux rangs viennent buter sous les ardoises du lignolet.

5.1.4.1.2 Faîtage en ardoises de forme trapézoïdale (Figure 20)

Ce type est réalisé à l'aide d'ardoises de forme trapézoïdale découpées dans des ardoises et de noquets façonnés en zinc.

Les ardoises sont fixées sur des chanlattes jointives au faîtage, à l'aide de deux clous. Le recouvrement entre ardoises est de 60 mm. Les noquets sont dissimulés sous chaque lit d'ardoise et fixés par un clou sur chaque chanlatte.

Dimensions en millimètres

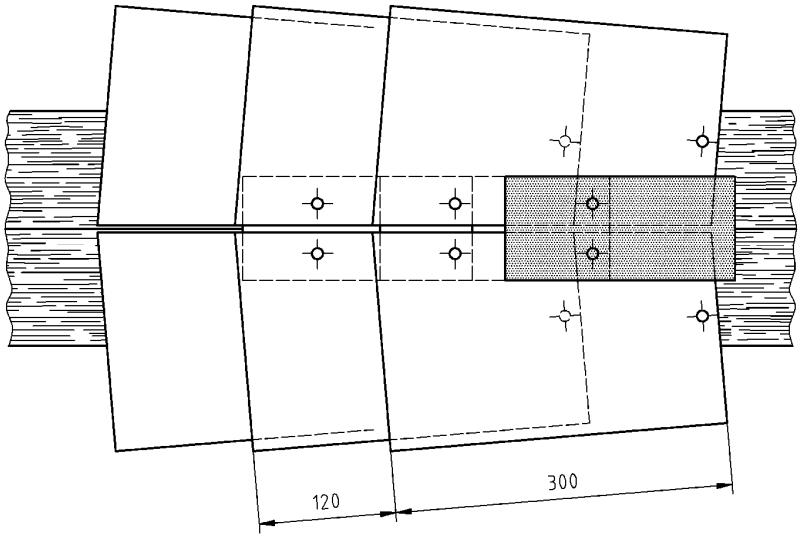


Figure 20 Faîtage en ardoises de forme trapézoïdale

5.1.4.2 Faîtage avec pièces en fibres-ciment

5.1.4.2.1 Faîtières « demi-rondes » (Figure 21)

Les conditions de pose sont les suivantes :

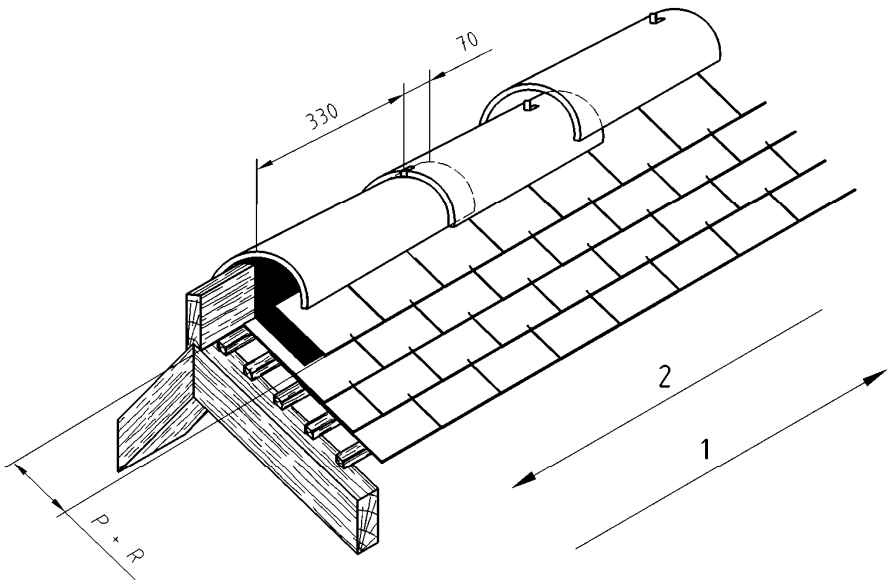
- la pente du versant doit être supérieure à 70 % ;

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- sur chaque versant, le dernier rang d'ardoises doit être complété par un rang de doublage ;
- les faîtières se posent par recouvrement en sens contraire du vent de pluie et doivent être fixées sur la panne faîtière à l'aide de crochets.

Dimensions en millimètres



Légende

1 Sens de pose

2 Sens du vent de pluie dominant

Figure 21 Faîtage demi-ronde en fibres-ciment

5.1.4.2.2 Faîtières à bords plans (Figure 22)

Les faîtières angulaires doivent avoir une largeur d'aile d'au moins 200 mm. L'angularité de ces faîtières doit être adaptée à l'angularité des deux versants.

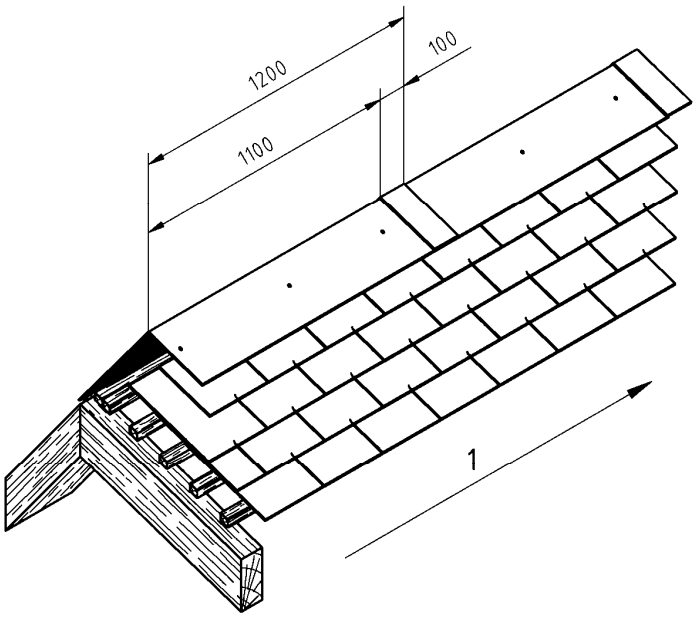
Elles se posent par recouvrement en sens inverse des vents de pluie dominants.

NOTE
Il existe des faîtières à bords plans formant sortie d'air pour des pentes supérieures à 40 % et dont la section de ventilation, les limites de pente et les dispositifs d'étanchéité sont précisés par le fabricant.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres



Légende

1 Sens du vent de pluie dominant

Figure 22 Faîtières à bords plans en fibres-ciment

5.1.4.3 Faîtage en terre cuite au mortier

Le dernier rang d'ardoises est complété par un rang de doublage ou rang de rencontre.

Le faîtage en terre cuite est à réaliser conformément aux spécifications de la NF DTU 40.21 P1 paragraphe 4.4.3 .

Les abouts de faîtières sur pignons sont occultés (par exemple par un calfeutrement au mortier).

Les mortiers employés sont des mortiers bâtards ou des mortiers de chaux ou de ciment à maçonner.

5.1.4.4 Faîtage métallique

Sur chaque versant, le dernier rang d'ardoises est complété par un rang de doublage.

Les faîtages métalliques peuvent être réalisés à l'aide de 1, 3 ou 5 bandes.

5.1.4.4.1 Faîtage à une bande métallique

La bande métallique est façonnée à un pli et deux pinces (simples ou à biseau) ou à un pli et deux ourlets rechassés.

Elle est fixée à l'aide de pattes clouées au recouvrement et rabattues sur l'ourlet ou la pince, à raison de 2,5 pattes au mètre minimum.

Les bandes métalliques recouvrent le dernier rang d'ardoises de la valeur d'un recouvrement.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

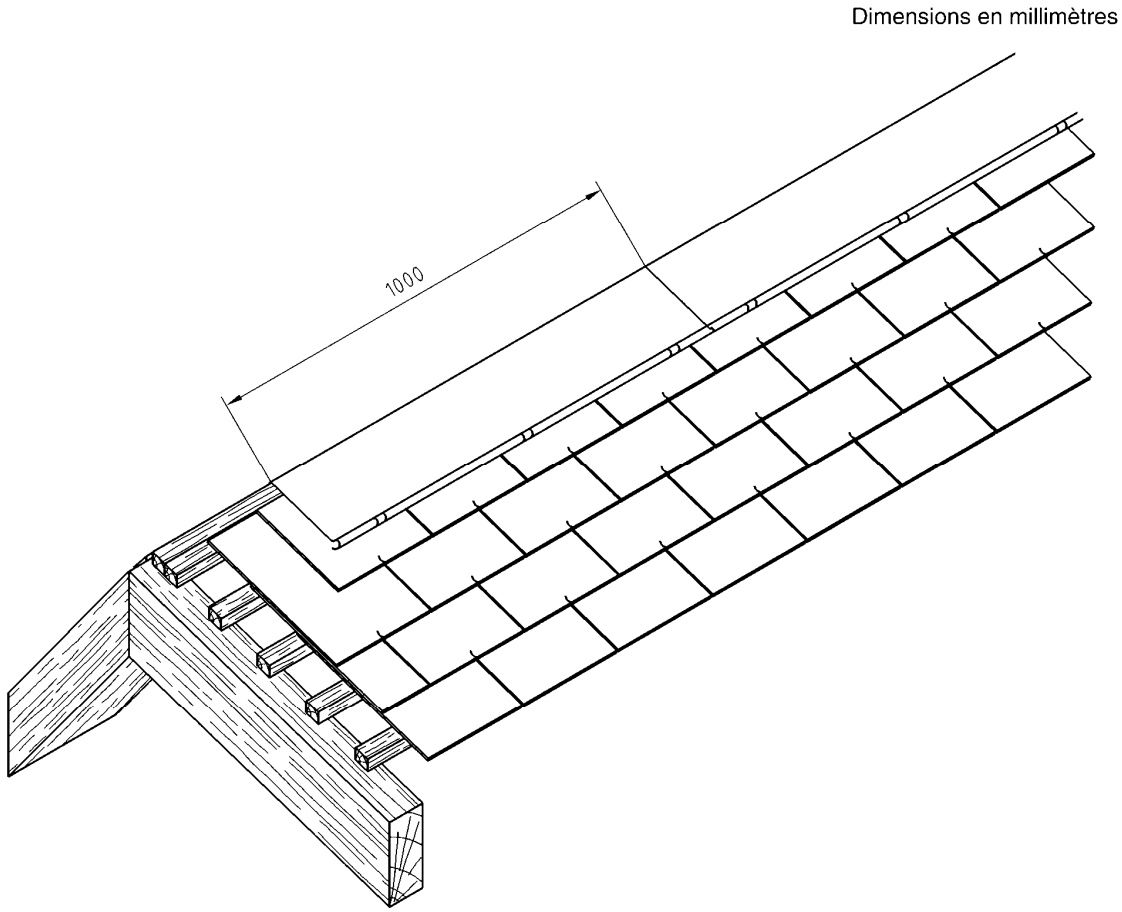


Figure 23 Faîtage métallique à une bande

5.1.4.4.2 Faîtage à trois bandes métalliques

Le faîtage est composé de deux bandes d'astragale comportant un relevé de tête de 75 mm de hauteur et d'un couvre-joint posé sur un tasseau de 80 mm.

Les bandes d'astragale recouvrent le dernier rang d'ardoises de la valeur d'un recouvrement.

Le couvre-joint et les bandes d'astragales sont posés avec jonctions décalées en quinconce.

NOTE
On peut se référer à la NF DTU 40.41 pour la fixation des bandes métalliques.

5.1.4.4.3 Faîtage à cinq bandes métalliques

Le faîtage à cinq bandes est composé d'un faîtage à trois bandes et de deux bandes de filet en plomb qui recouvrent le dernier rang d'ardoises de la valeur d'un recouvrement.

5.1.5 Arêtiers

5.1.5.1 Arêtiers en ardoises

5.1.5.1.1 Arêtiers en ardoises biaises (Figure 24)

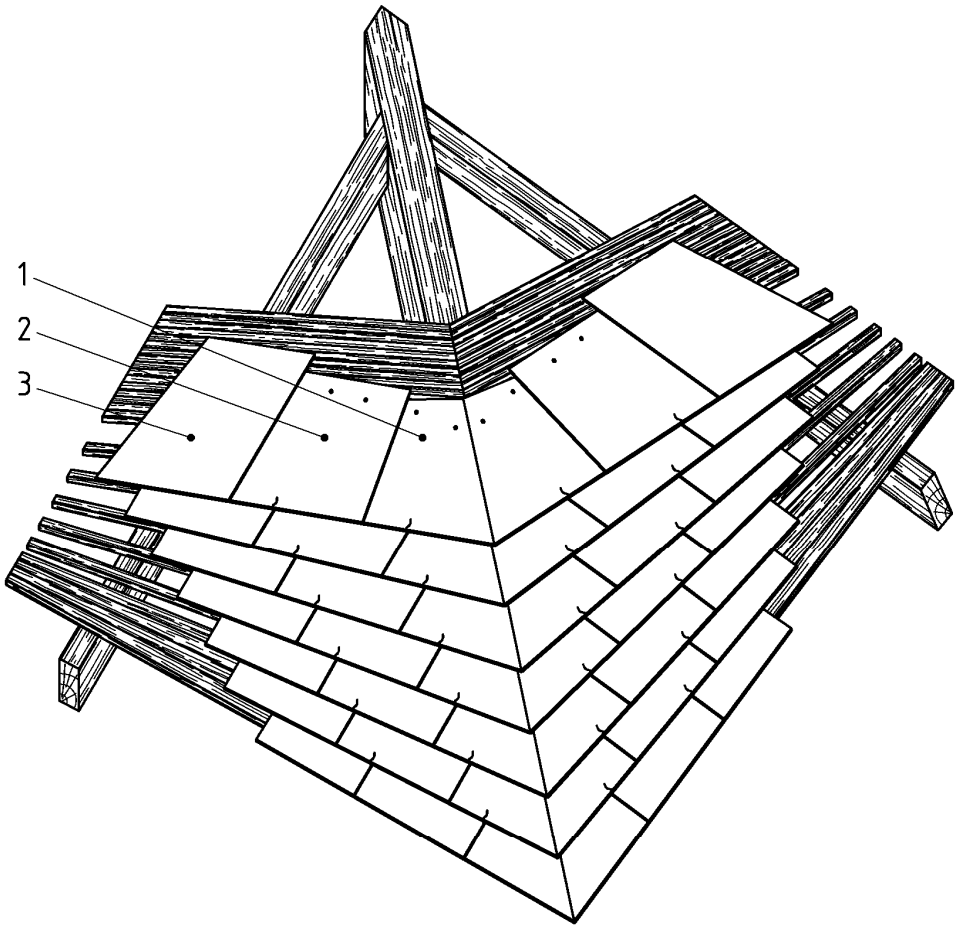
Cet ouvrage ne peut être exécuté que lorsque l'angle formé par la ligne d'arêtier avec la ligne de niveau, pour un quelconque des versants, est supérieur à 35°.

Les conditions d'exécution des arêtiers en ardoises biaises sont analogues à celles des rives biaises (voir paragraphes 5.1.3.2.1 , 5.1.3.3.1 , 5.1.3.5.1 et 5.1.3.6.1).

Les arêtières de chaque versant se croisent alternativement d'un rang sur l'autre en changeant de versant.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Arêtière

2 1re approche

3 Contre approche

Figure 24 Arêtier en ardoises biaises

5.1.5.1.2 Arêtier en ardoises biaises avec noquets métalliques

Cet ouvrage ne peut être exécuté que pour des arêtiers de versants à pente sensiblement égale et à rangs consécutifs.

À chaque rang, une garniture métallique pliée (noquet) suivant la ligne d'arêtier est posée en doublage sous chaque arêtière.

NOTE
Les noquets ne sont pas destinés à rester apparents.

5.1.5.1.3 Arêtier en ardoises de forme trapézoïdale (Figure 25)

L'exécution de cet arêtier est identique à ce qui est prévu au paragraphe 5.1.4.1.2 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

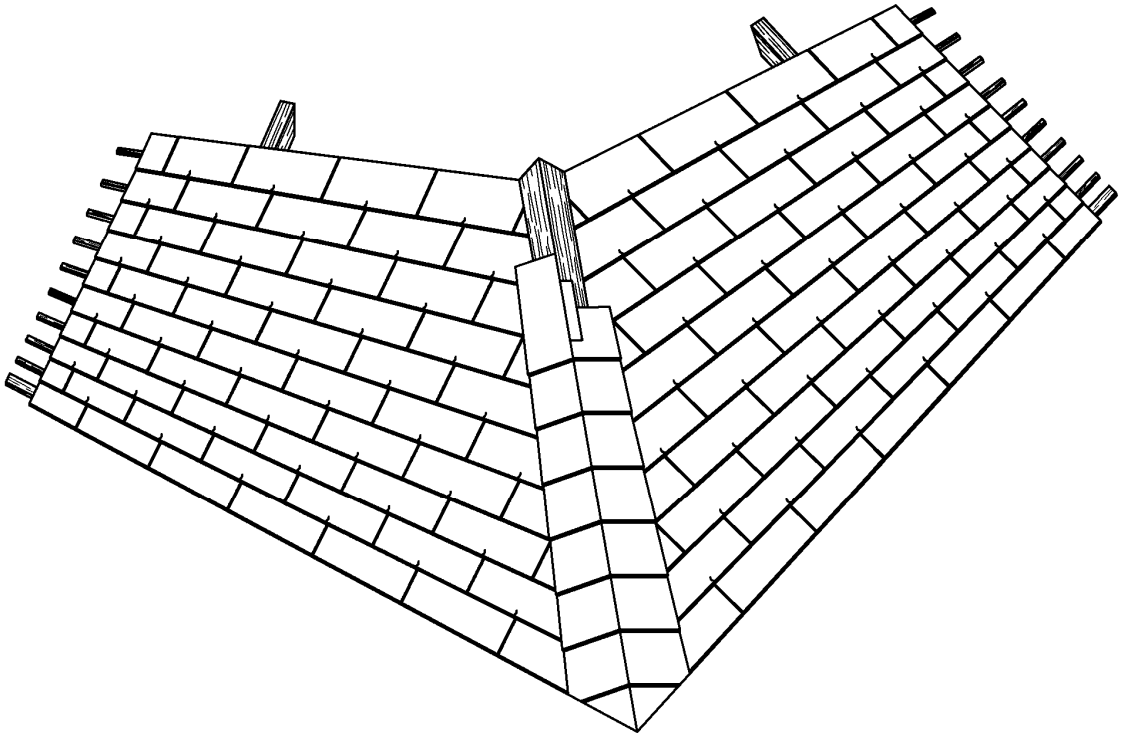


Figure 25 Arêtier en ardoises de forme trapézoïdale

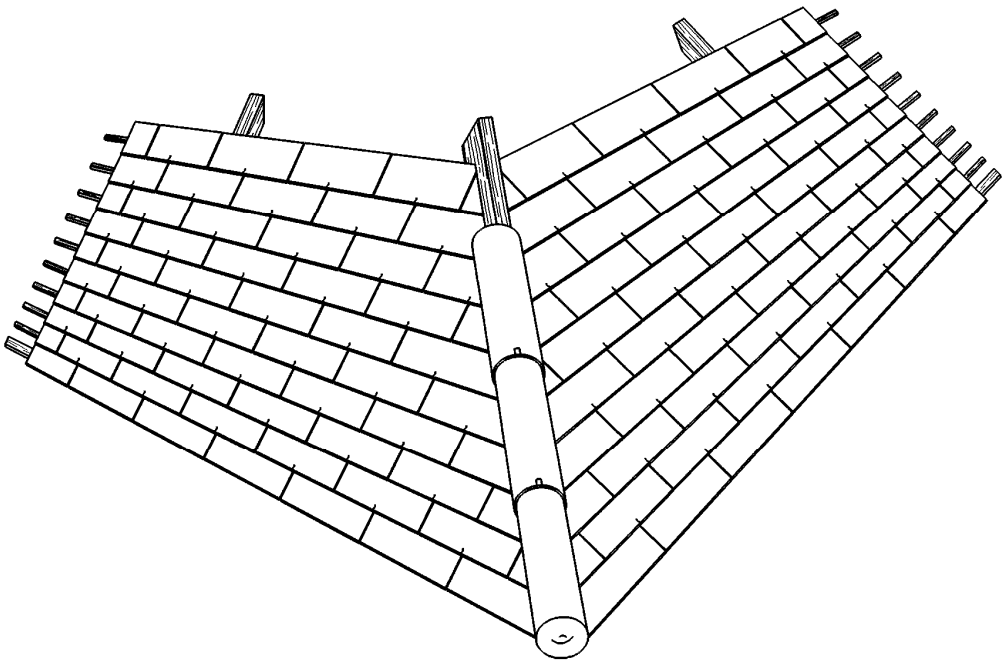
5.1.5.2 Arêtier avec pièces en fibres-ciment

Les pièces sont utilisables :

- faîtières « demi-ronde », pour versants à pente ≥ 70 % ;
- faîtières à bords plans, pour versants à pente ≥ 60 %.

5.1.5.2.1 Arêtier en faîtières dites « demi-ronde » (Figure 26)

Les faîtières sont posées sur un tasseau de 30 mm de largeur, le côté évasé dirigé vers l'égout.



https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Figure 26 Arêtier en faîtières demi-ronde

5.1.5.2.2 Arêtier en faîtières à bords plans (Figure 27)

Les faîtières angulaires sont posées comme en faîtage (voir paragraphe 5.1.4.2.2), l'emboîtement dirigé vers l'égout.

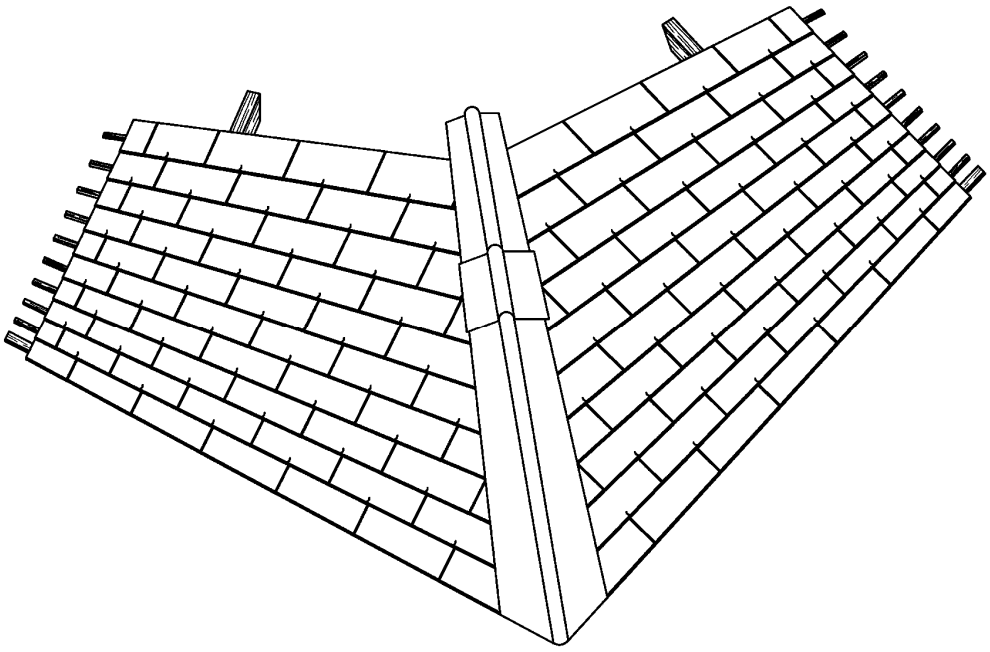


Figure 27 Arêtier en faîtières à bords plans

5.1.5.3 Arêtier métallique

Les arêtiers métalliques peuvent être réalisés à l'aide d'une, trois ou cinq bandes conformément aux paragraphes 5.1.4.4.1 , 5.1.4.4.2 et 5.1.4.4.3 .

5.1.6 Noues

La noue est généralement constituée par une feuille métallique posée sur voligeage et dont le développement et le profil sont fonctions de sa pente et de la quantité d'eau à évacuer.

NOTE 1

Par suite de sa position, la noue se trouve placée dans des conditions particulièrement défavorables pour les raisons suivantes :

- sa pente est inférieure à celle du rampant de plus faible pente ;
- étant placée à l'intersection de deux versants, la noue reçoit une grande quantité d'eau.

En conséquence, il convient que son établissement fasse l'objet de soins particuliers.

NOTE 2

Lorsque les pentes des deux versants sont très différentes, il convient notamment de prendre toutes dispositions pour éviter les infiltrations d'eau sur le versant dont la pente est la plus faible. À cet effet, on peut se référer aux NF DTU 40.41 ou NF DTU 40.44 .

Les noues métalliques sont exécutées conformément aux prescriptions correspondantes des NF DTU 40.41 et NF DTU 40.44 .

Suivant le profil adopté, on exécutera une pince de 15 mm à 40 mm ou un relevé contre une fourrure en bois établie aux dimensions appropriées (noues encaissées).

NOT 3

Il est rappelé que les noues encaissées sont obligatoires pour une pente de noue inférieure à 15 %.

Les ardoises dépassent la rive de la noue de 60 mm, mesure prise perpendiculairement à l'axe de la noue (Figure 28).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

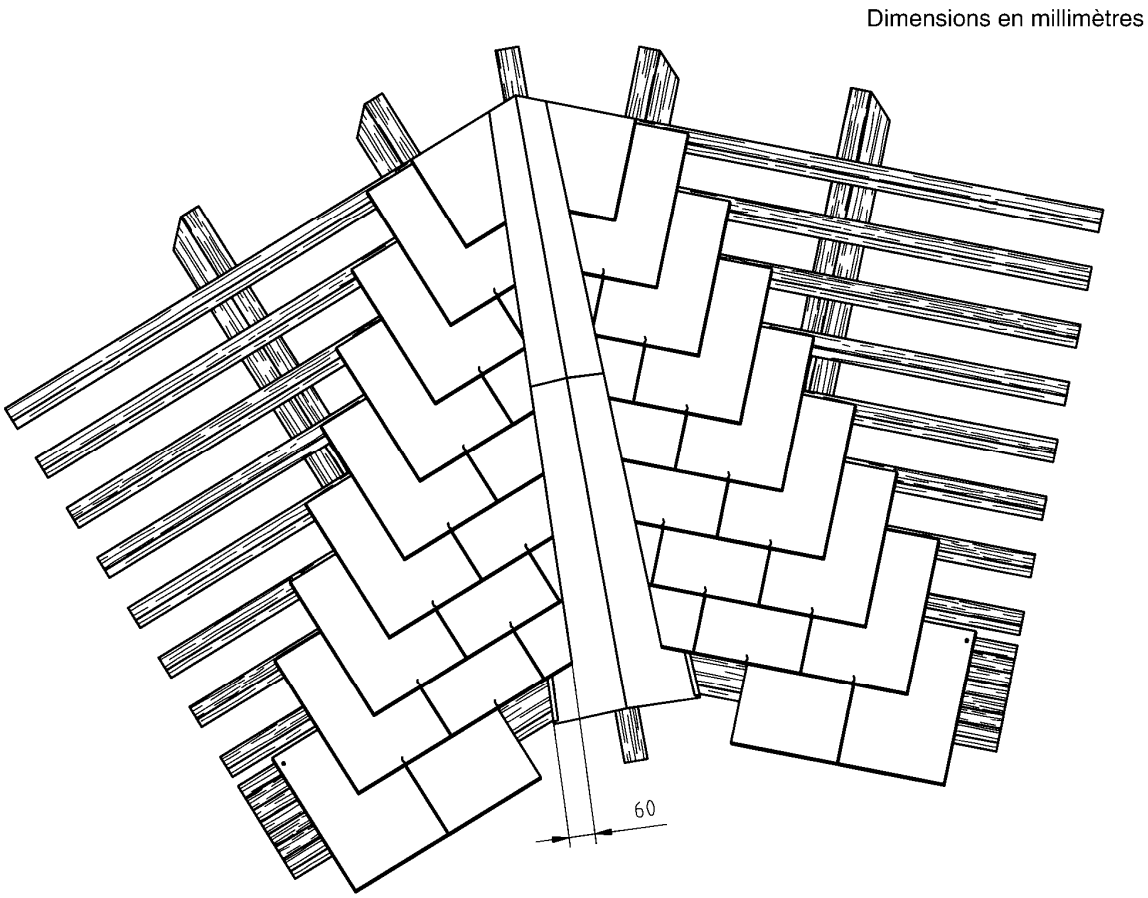


Figure 28 Recouvrement des ardoises sur la noue

Dans le cas de noue encaissée, le débordement des ardoises peut être réduit à 50 mm tout en laissant, entre les ardoises d'extrémité de chaque versant, un intervalle d'au moins 70 mm.

5.1.7 Brisures

NOTE
Une brisure est l'intersection de deux plans de couverture de pentes différentes.

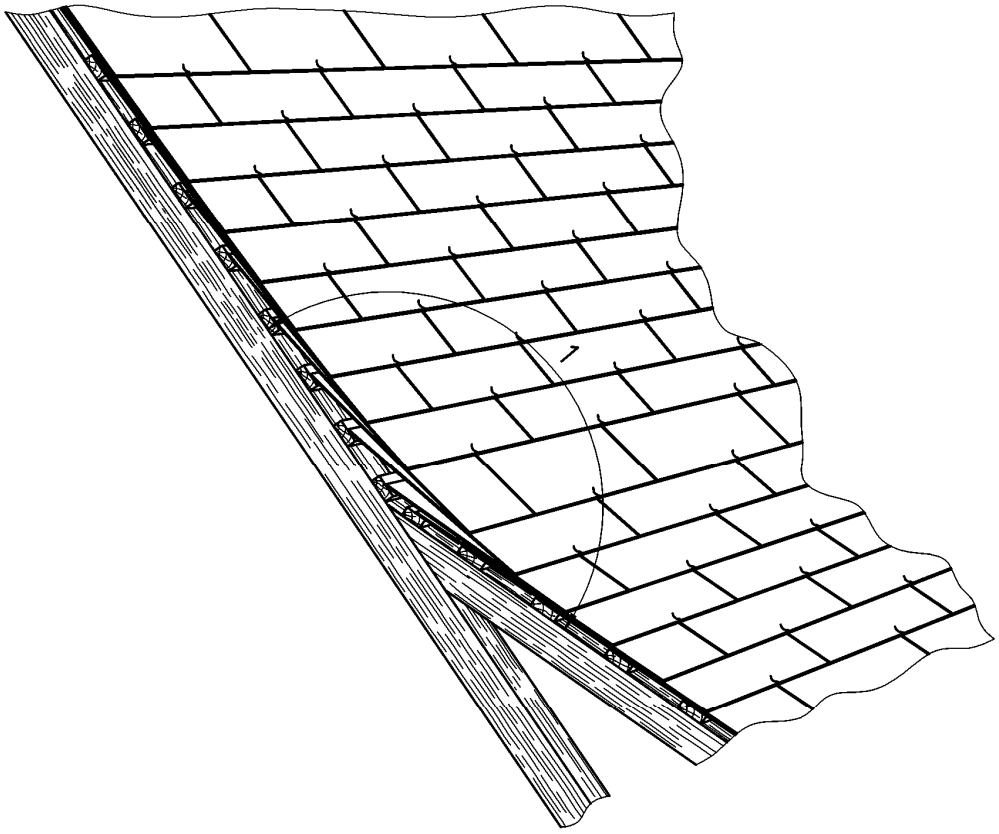
Les prescriptions du support sont celles des supports des rives d'égout pour le plan supérieur et celles des rives de tête pour le plan inférieur.

5.1.7.1 Brisure à angle rentrant

5.1.7.1.1 L'angle des deux plans de couverture est supérieur ou égal à 150° (Figure 29)
La couverture en ardoises est exécutée comme s'il n'y avait qu'un seul plan.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Angle de brisure ≥ 150°

Figure 29 Brise à angle rentrant supérieur ou égal à 150°

5.1.7.1.2 L'angle des deux plans est inférieur à 150° (Figure 30)

Le plan inférieur est terminé par un rang de rencontre (rive de tête sans débordement, voir paragraphe 5.1.3.1.1).

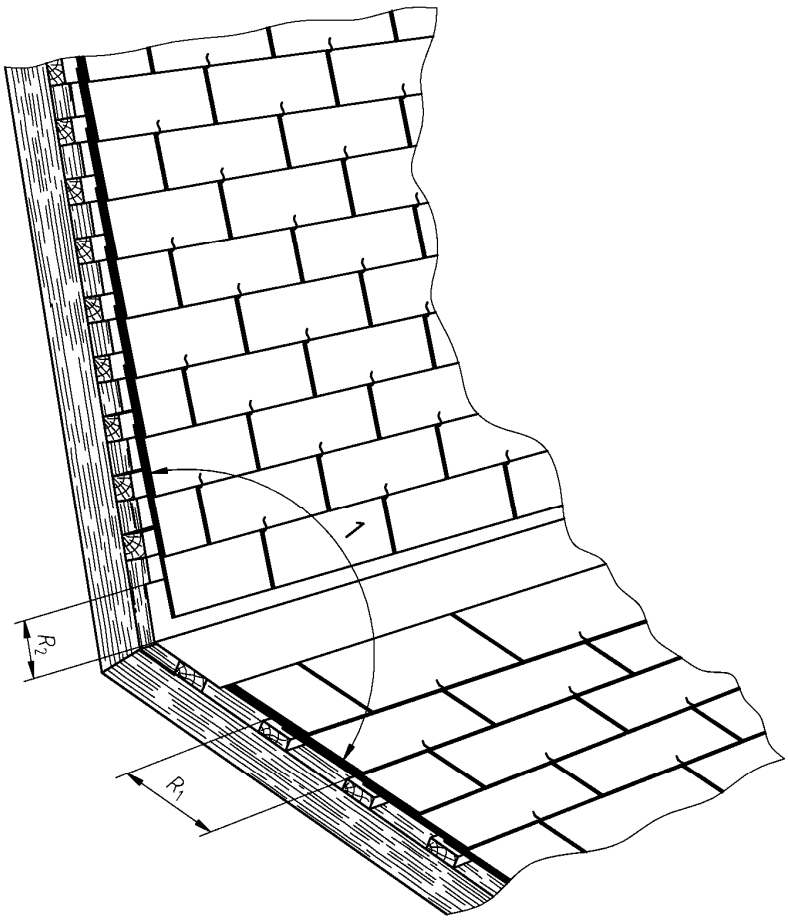
De plus, une bande métallique est disposée pour recouvrir le rang de rencontre de la valeur d'un recouvrement, le relief de cette bande est égal au recouvrement de l'ardoise du plan supérieur.

Le recouvrement latéral entre bandes est de 10 cm.

Le départ de la couverture du plan supérieur se fait par un égout dont la base du doublis est au contact de la partie inclinée de la bande métallique.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Angle de brisure < 150°

Figure 30 Brisure à angle rentrant inférieur à 150°

5.1.7.2 Brisure à angle saillant (ou ligne de bris)

NOTE
Cet ouvrage est caractéristique de la couverture d'un comble « à la Mansart ».

5.1.7.2.1 Brisure en ardoise (Figure 31)

Le plan inférieur ou brisis se termine par un rang de rencontre (rive de tête sans débordement, voir paragraphe 5.1.3.1.1).
Le départ de la couverture du plan supérieur se fait par un égout (voir paragraphe 5.1.2.1).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres

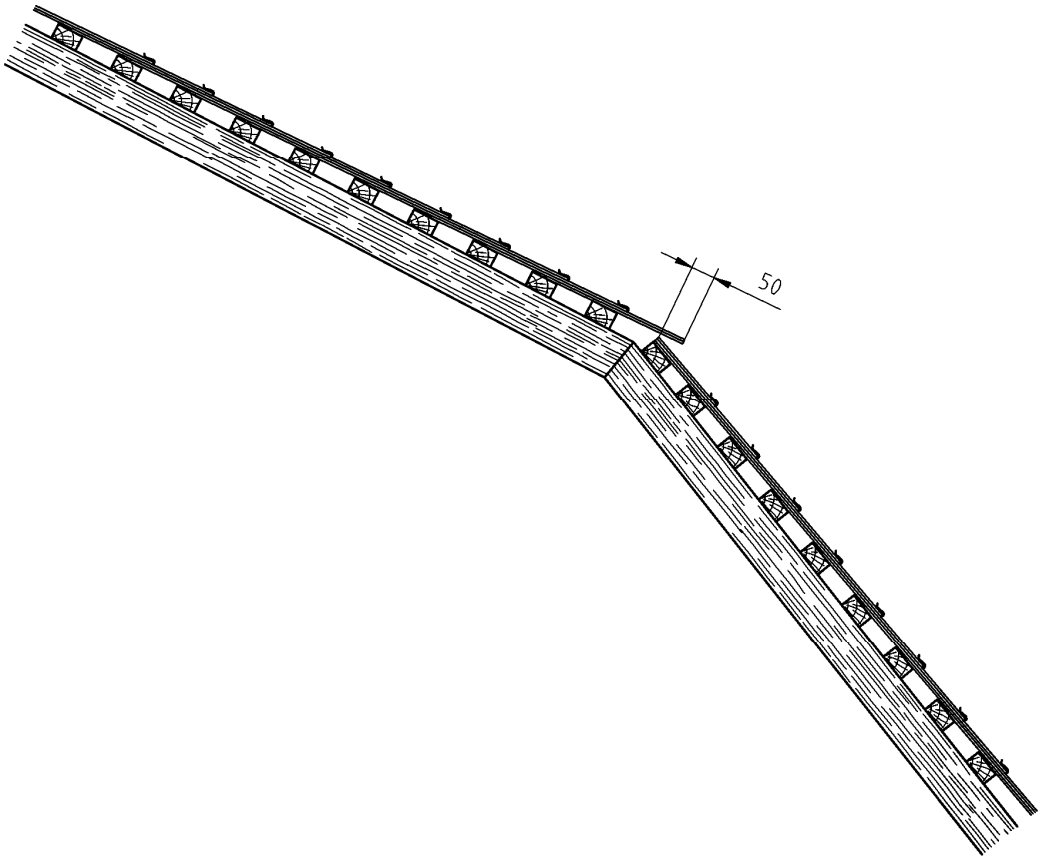


Figure 31 Brisure saillante en ardoises

5.1.7.2.2 Brisure métallique (Figure 32)

Elle peut être réalisée à l'aide de 1, 2 ou 3 bandes. Dans ce dernier cas, la bande de battellement peut être remplacée par un membron.

Le recouvrement latéral entre bande est de 10 cm.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

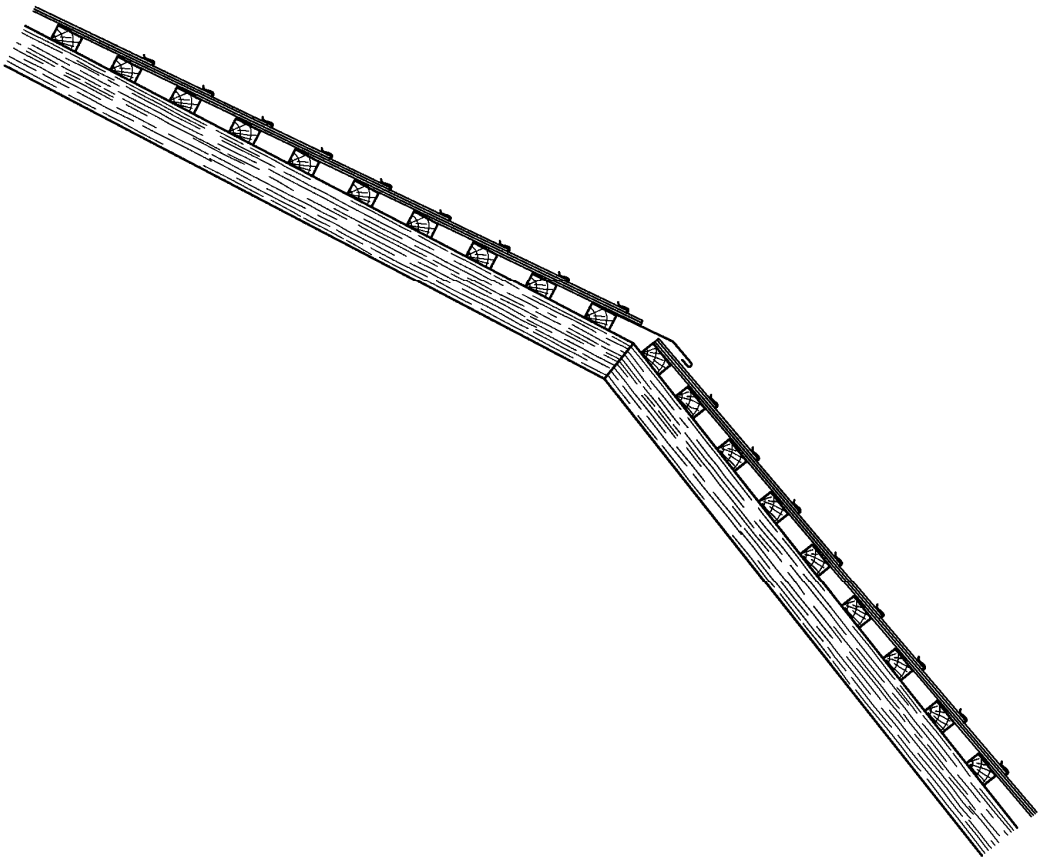


Figure 32 Brisure saillante métallique

5.1.8 Pénétrations

5.1.8.1 Pénétrations continues

Le raccordement de la couverture au droit d'une pénétration continue se fait différemment selon que l'eau fuit la ligne de raccordement ou la rencontre.

5.1.8.1.1 L'eau fuit la ligne de raccordement

Les ardoises d'extrémité de chaque rang sont recouvertes d'une bande métallique ou bavette de la valeur du recouvrement. La bande, dont le relief est de 90 mm minimum, est fixée en tête par des pattes ou agrafes dans la paroi verticale et réparties tous les 40 cm. Les bandes sont posées par éléments de longueur inférieure ou égale à 2 m et le recouvrement entre bandes est de 10 cm.

Sur les parois maçonnées, en recouvrement de cette bande, est posée une bande de solin métallique, engravée (Figure 33) ou à biseau en applique (Figure 34), clouée en tête et retenue par des pattes soudées, cette bande reçoit un solin en mortier de liant hydraulique.

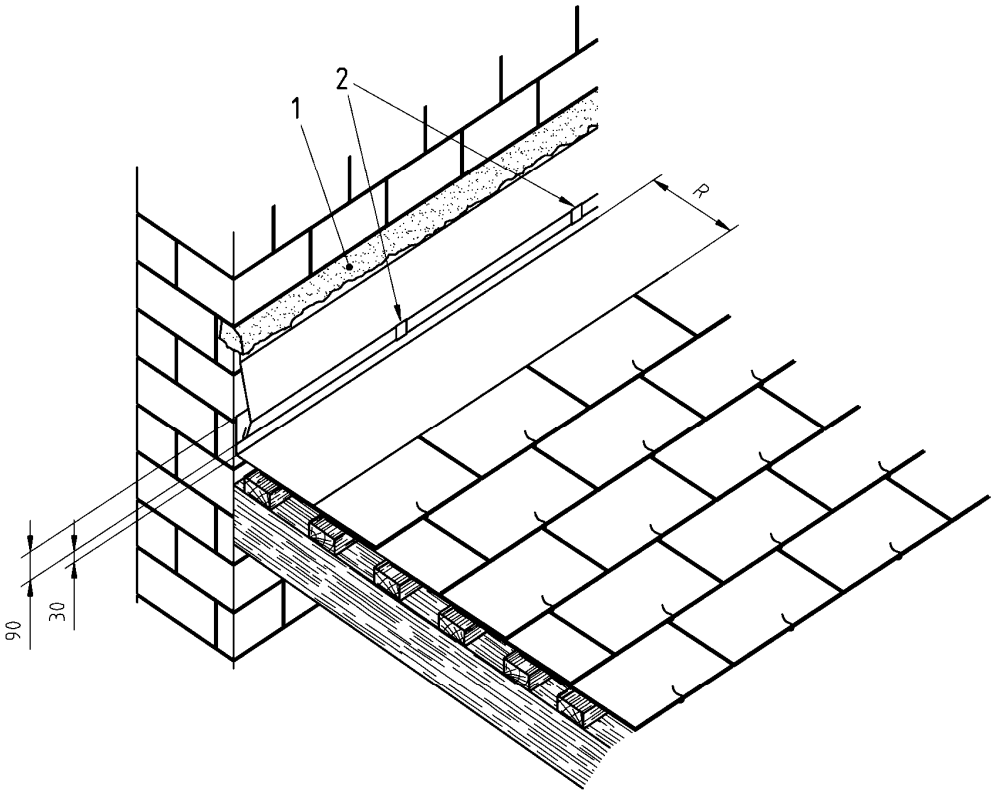
NOTE
Ces bandes de solin peuvent être remplacées par une bande à rabattre ou une bande de solin porte-mastic.

Pour la réalisation de la bande de solin, la bande à rabattre ou la bande de solin porte-mastic, les prescriptions de la NF DTU 40.41 paragraphe 5.5.2 doivent être respectées.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres



Légende

1 Solin

2 Patte soudée tous les 0,40 m

Figure 33 Bande de solin de tête engravée

5.1.8.1.2 La ligne de raccordement reçoit l'eau

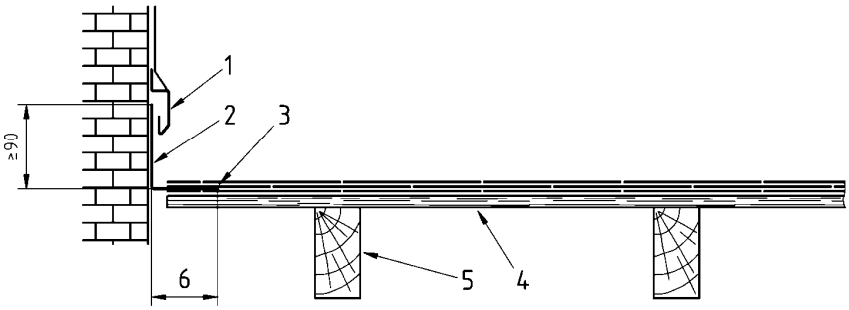
Si l'angle de la ligne de raccordement avec la ligne de niveau du versant est compris entre 91° et 135°, la ligne de raccordement est suivie par l'eau.

Le support est jointif et posé parallèlement au lattis (Figure 34).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres



Légende

1 Bande de solin
2 Noquet métallique
3 Ardoise biaise
4 Liteau
5 Chevron
6 Demi largeur d'ardoise

Figure 34 Pénétration traitée en bande de solin à biseau en applique

L'exécution de la couverture est identique à celle décrite au paragraphe 5.1.3.5.2 (rive biaise métallique que suit l'eau) mais le relief des noquets biais est porté à 90 mm.

En recouvrement des reliefs des noquets est posée une bande de solin ou une bande à rabattre dans les mêmes conditions que précédemment (paragraphe 5.1.8.1.1).

Si l'angle de ligne de raccordement avec la ligne de niveau dépasse 135°, la couverture comporte un égout sur l'ardoise et une partie métallique formant chêneau dont le développé est fonction du débit d'eau à assurer (Figure 35).

Dimensions en millimètres

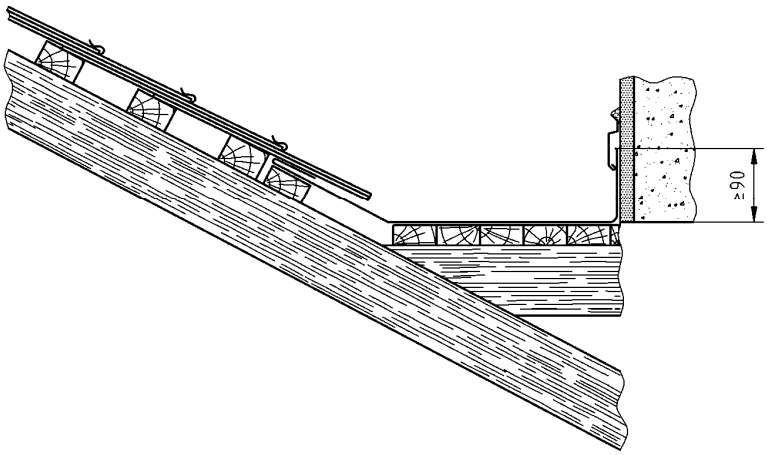


Figure 35 Pénétration traitée en égout et chéneau

5.1.8.2 Pénétrations discontinues

5.1.8.2.1 Souches, châssis

Ces ouvrages sont traités à l'aide d'éléments métalliques et de noquets se raccordant aux faces périphériques des pénétrations (Figure 36).

Les faces de coté et la face aval sont traitées comme si, sur chacune des faces, la pénétration était continue (5.1.8.1.1 et 5.1.8.1.2). La bande de recouvrement en aval est retournée sur les angles de la largeur d'une demi ardoise et d'une longueur égale à un recouvrement pour former noquet.

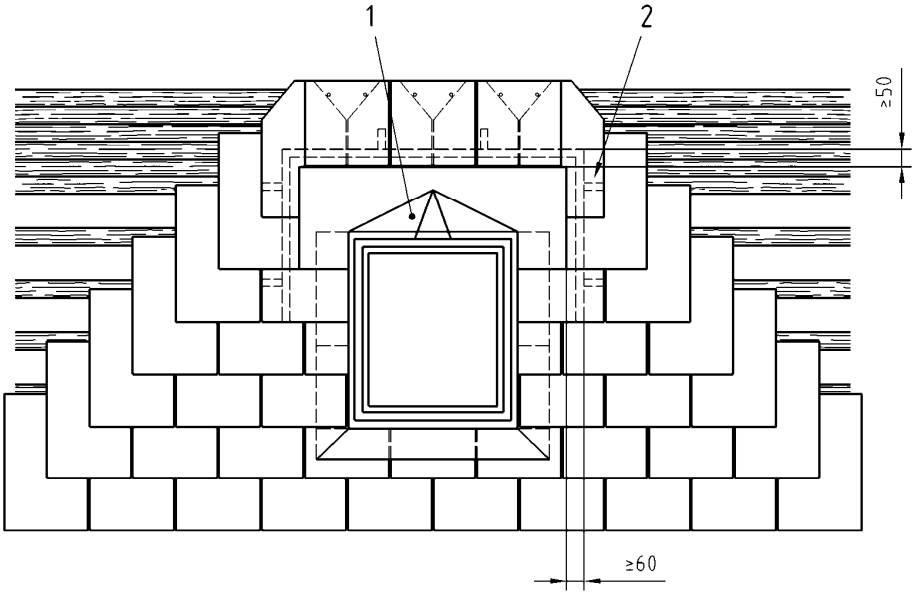
https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

L'ardoise entière recouvrant ce noquet est taillée à 45° sur la moitié de son chef de base.
Les angles et les goussets en retour sont soudés.
La face amont est traitée en égout pour la couverture en ardoise et en besace ou en chéneau pour le raccordement métallique.
Pour les souches, la hauteur du relief du derrière indépendant est de 90 mm minimum.

> NOTE
> Le présent document ne traite pas des fenêtres de toit, lesquelles font l'objet d'Avis Techniques.

Dimensions en millimètres



Légende

1 Besace

2 Patte de fixation

Figure 36 Exemple de traitement d'une souche

5.1.8.2.2 Lucarnes et outeaux

Ces ouvrages sont traités en ardoises. Ils doivent respecter toutes les règles précédentes liées à leur format (pente, recouvrement, accident de couverture).

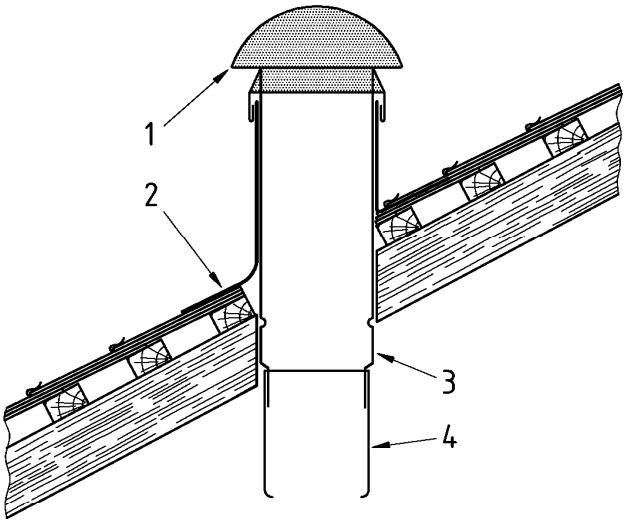
5.1.8.2.3 Sortie de ventilation

> NOTE
> Il existe des éléments, préfabriqués permettant simultanément la réalisation du raccord et de la sortie de ventilation.

Les ardoises sont remplacées par une pièce métallique ou alaise percée et munie d'une douille (ou fourreau cylindrique ou tronconique) pour laisser le passage du tuyau (Figure. 37). Le relevé de la pièce métallique est de 90 mm minimum.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Chapeau de ventilation

2 Plomb

3 Manchon

4 Tuyau de ventilation

Figure 37 Sortie de ventilation

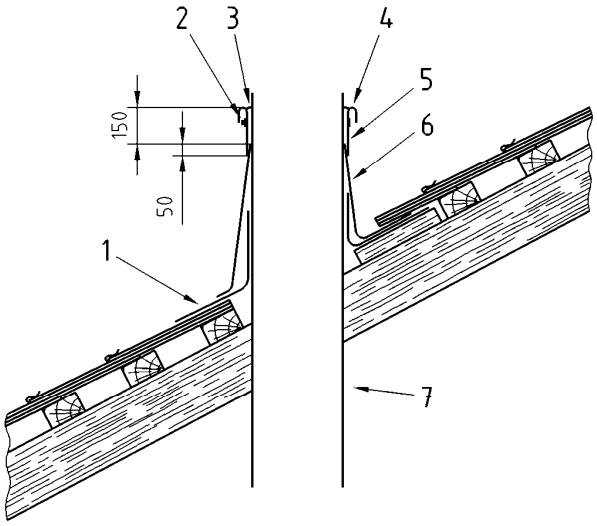
5.1.8.2.4 Tuyaux (ventilation et chutes)

Les ardoises sont remplacées par une pièce métallique ou alaise percée et munie d'une douille (ou fourreau) cylindrique ou tronconique pour laisser le passage du tuyau (Figure 38).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres



Légende

1 Alaise

2 Collier de serrage

3 Mastic d'étanchéité

4 Bord rabattu pour protection du collier

5 Collerette en plomb

6 Douille

7 Tuyau

Figure 38 Sortie de tuyau

5.2 Exécution des ouvrages de couverture en modèles carrés posés en diagonale (dits losangés)

5.2.1 Prescriptions générales

5.2.1.1 Limitation d'emploi

Ce système de couverture ne se prête pas à la réalisation de formes de toitures différentes du rectangle ou du trapèze ou présentant de nombreuses pénétrations discontinues.

Il n'assure pas l'étanchéité à la neige poudreuse et à la poussière. Dans le cas ou telle protection est recherchée, il faut mettre en place un écran de sous-toiture (paragraphe 4.4.1).

Les Tableaux 10 et 11 précisent les limites de hauteurs pour lesquelles les dispositions concernant la pose en diagonale de modèles carrés sont applicables, en fonction du mode de fixation de l'ardoise et de la zone de vent par référence à la carte des règles NV 65 modifiées.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Bâtiment fermé		Zone de vent							
Format de l'ardoise (cm)	Mode de fixation	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
40 × 40	un crochet	R+1 a)	R+1 a)	R+1 a)	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis
	deux clous	40 m	40 m	40 m	30 m	30 m	20 m	20 m	10 m
	deux clous + un crochet	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	30 m
a) Limité aux bâtiments de type R+1.									

Tableau 10 Limitation de hauteur (m) des bâtiments fermés couverts en ardoises en fibres-ciment — Pose en losange

Bâtiment ouvert		Zone de vent							
Format de l'ardoise (cm)	Mode de fixation	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
40 × 40	un crochet	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis
	deux clous	30 m	R+1 a)	15 m	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis
	deux clous + un crochet	40 m	25 m	30 m	15 m	20 m	R+1 a)	R+1 a)	Non admis
a) Limité aux bâtiments de type R+1.									

Tableau 11 Limitation de hauteur (m) des bâtiments ouverts couverts en ardoises en fibres-ciment — Pose en losange

5.2.1.2 Pente minimale — recouvrement

La pose est admise pour les versants dont la projection horizontale est inférieure ou égale à 8 m.

NOTE
Le recouvrement est la plus petite distance séparant les rives parallèles des ardoises de deux rangs consécutifs et mesurée perpendiculairement à ces rives.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

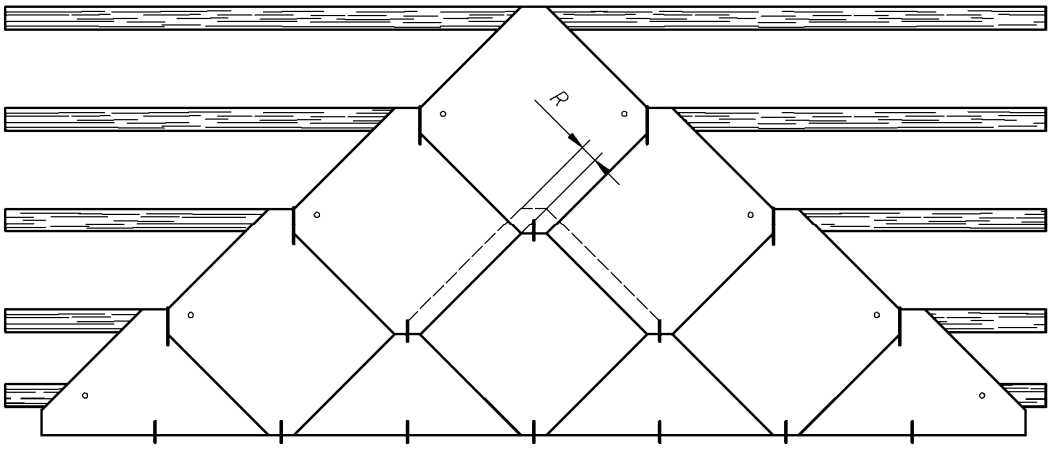


Figure 39 Couverture en modèles carrés posés en diagonale —
Exemple de pose à deux clous + un crochet

Les conditions de pose sont indiquées dans le Tableau 12, selon la zone climatique par référence à l'Annexe B .

Modèle d'ardoise (mm)	**Recouvrement** (mm)	**Mode de fixation**	**Pente minimale** (%)		
			Zone I Situation protégée et normale	Zone I Situation exposée et Zone II Situation protégée et normale	Zone II Situation exposée et Zone III Situation protégée et normale
400 × 400	80	deux clous + un crampon-tempête	80	100	120
	84	un crochet de130 mm ou de 140 mm a)	90	120	140
		deux clous + un crochet de 130 mm ou 140 mm a)	90	120	140
		deux clous + un crampon-tempête	80	100	120
	100	deux clous + un crochet de 150 m	60	80	100
		deux clous + un crampon-tempête	50	60	80

a) La longueur de crochet adaptée dépend de la géométrie de l'ardoise. Celle-ci est définie par le fabricant de l'ardoise.

Tableau 12 Conditions de pose des modèles carrés posés en diagonale selon la zone climatique

L'emploi de ce type de couverture en zone climatique III, situation exposée n'est pas visée par le présent document.

Les ardoises doivent être posées de façon que la diagonale de symétrie soit parallèle à la ligne de plus grande pente.

5.2.2 Egouts

5.2.2.1 Egouts en ardoises

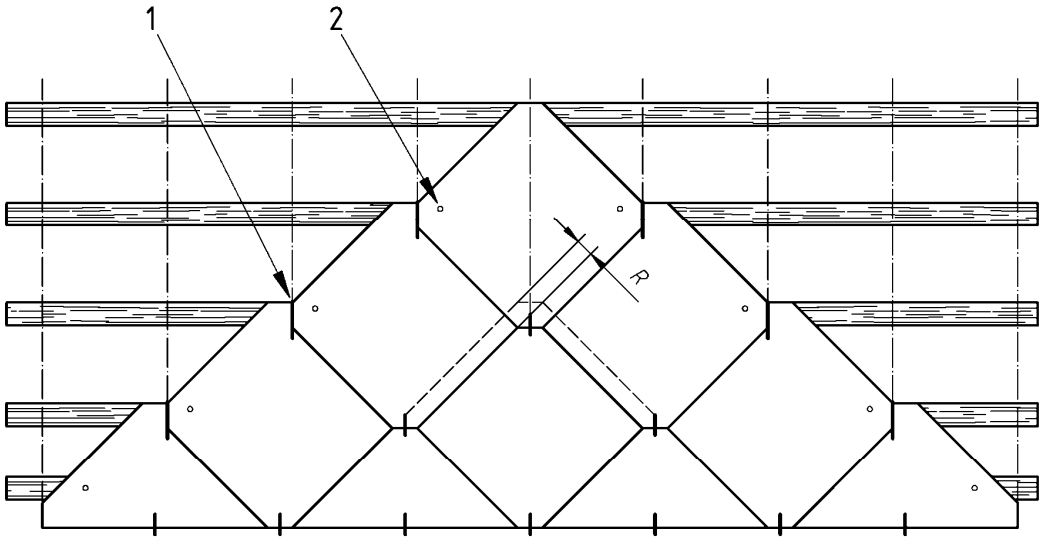
Le support présente en partie basse un liteau de basculement dont la surépaisseur est au moins égal à l'épaisseur de l'ardoise.

Les ardoises de départ sont coupées selon la diagonale horizontale pour former l'égout et placées en débordement de 0,05 m sur le support. Les ardoises du dessus sont recoupées sur la pointe ou sur le pan bas pour s'aligner sur l'égout.

Les ardoises d'égout sont toujours fixées à deux clous en plus du crochet (Figure 40).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

1 Crochet

2 Clou

Figure 40 Exemple de fixation des ardoises d'égout (pose à deux clous + un crochet)

5.2.2.2 Egouts avec bande métallique

Les prescriptions sont celles décrites au paragraphe 5.1.2.2 .

5.2.3 Rives

5.2.3.1 Rive de tête

5.2.3.1.1 Rive de tête en ardoise

L'exécution de cet ouvrage n'est pas admise avec la pose losangée.

5.2.3.1.2 Rive de tête métallique

Sous le dernier rang d'ardoises, le support est jointif.

Le dernier rang d'ardoises entières est fixé à l'aide de deux clous par ardoise et doit être recouvert par un rang de demi-ardoises de même forme qu'à l'égout.

La garniture métallique est traitée comme au paragraphe 5.1.3.1.3 .

5.2.3.2 Rives latérales

5.2.3.2.1 Rive latérale droite en ardoise

La rive droite est constituée d'ardoises entières et d'ardoises taillées suivant la ligne de plus grande pente. Ces deux lignes d'ardoises doivent être fixées à deux clous.

Les ardoises débordent le mur ou le chevron de rive de 50 mm maximum.

5.2.3.2.2 Rive latérale métallique

La rive est constituée par un tasseau de 40 mm cloué sur le lattis avec un couvre-joint métallique, du côté extérieur par une bande de rive et, en recouvrement sur les ardoises, par une bande à pince et biseau avec relief le long du tasseau. La valeur du recouvrement est d'au moins 70 mm. Le tasseau de 40 peut être remplacé par une planche de rive fixée sur le chevron de rive et faisant sur le lattis une saillie de 40 mm.

Le recouvrement latéral entre bandes métalliques est de 10 cm.

5.2.4 Faîtage

Le faîtage est réalisé :

- soit avec les pièces en fibres-ciment prévues à cet effet ;
- soit avec 1, 3 ou 5 bandes métalliques.

Le dernier rang d'ardoises entières est fixé à deux clous et doit être recouvert par un rang de demi-ardoises de même forme qu'à l'égout.

5.2.5 Arêtier

Les ardoises sont posées normalement et sont taillées en tranchis. L'arêtier peut être exécuté en ardoises par un

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

bardelis ou à l'aide de bandes métalliques (arêtier à 1, 3 ou 5 bandes).

L'arêtier peut également être réalisé à l'aide d'ardoises de forme trapézoïdale découpées dans des ardoises et de noquets façonnés en zinc. Les ardoises trapézoïdales sont fixées comme indiqué au paragraphe 5.1.4.1.2 .

5.2.6 Noue

Elle est réalisée à l'aide de pièces métalliques, les prescriptions sont celles du paragraphe 5.1.6 .

5.2.7 Brisures

Elles se traitent de façon similaire à la pose à pureau entier (voir paragraphe 5.1.7).

5.2.8 Pénétrations

Elles se traitent de façon similaire aux prescriptions du paragraphe 5.1.8 .

5.3 Exécution des ouvrages de couverture à claire-voie ordinaire

5.3.1 Prescriptions générales

5.3.1.1 Limitation d'emploi

Ce système de couverture ne peut être exécuté que pour les pentes indiquées au Tableau 15 et pour les situations protégées ou normales définies en Annexe B .

> NOTE
> Ce système de pose peut être employé en essentage dans toutes zones de concomitance vent-pluie.

Ce système de couverture ne se prête pas à la réalisation de formes de toiture différentes du rectangle ou du trapèze ou présentant de nombreuses pénétrations discontinues.

Ce système de couverture n'assure pas l'étanchéité à la neige poudreuse et à la poussière.

Dans le cas où une telle protection est recherchée, il faut mettre en place un écran souple (voir paragraphe 4.4.1).

Les Tableaux 13 et 14 précisent les limites de hauteurs pour lesquelles les dispositions concernant la pose à claire-voie sont applicables, en fonction du mode de fixation de l'ardoise et de la zone de vent par référence à la carte des règles NV 65 modifiées.

Bâtiment fermé		**Zone de vent**							
Format de l'ardoise (cm)	Mode de fixation	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
40 × 24	deux crochets	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m
60 × 30	deux crochets	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	30 m	30 m	15 m

Tableau 13 Limitation de hauteur (m) des bâtiments fermés couverts en ardoises en fibres-ciment — Pose à claire-voie

Bâtiment ouvert		**Zone de vent**							
Format de l'ardoise (cm)	Mode de fixation	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
40 × 24	deux crochets	40 m	40 m	40 m	25 m	30 m	15 m	15 m	10 m
60 × 30	deux crochets	40 m	10 m	15 m	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis	Non admis

Tableau 14 Limitation de hauteur (m) des bâtiments ouverts couverts en ardoises en fibres-ciment — Pose à claire-voie

5.3.1.2 Supports

Le support est constitué par des liteaux ou voliges en bois, mis en place comme indiqué au paragraphe 4.2.1 pour la couverture à pureau entier.

5.3.1.3 Recouvrement et pentes

5.3.1.3.1 Recouvrement longitudinal

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Le Tableau 15 ci-après donne les valeurs du recouvrement longitudinal pour une projection horizontale du versant inférieure ou égale à 5,50 m.

Pente (%)	**Recouvrements pour un versant dont la projection horizontale est au plus égale à 5,50 m**		
	Zone I	Zone II	Zone III
100	90	100	—
120	90	100	—
140	90	100	—
170	90	100	—
200	80	90	100
250	80	90	100
300	70	80	90
≥ 375	70	80	90

Tableau 15 Recouvrement longitudinal pour les couvertures à claire-voie ordinaire

Les zones sont définies en Annexe B .

Le recouvrement longitudinal est défini par la Figure 41.

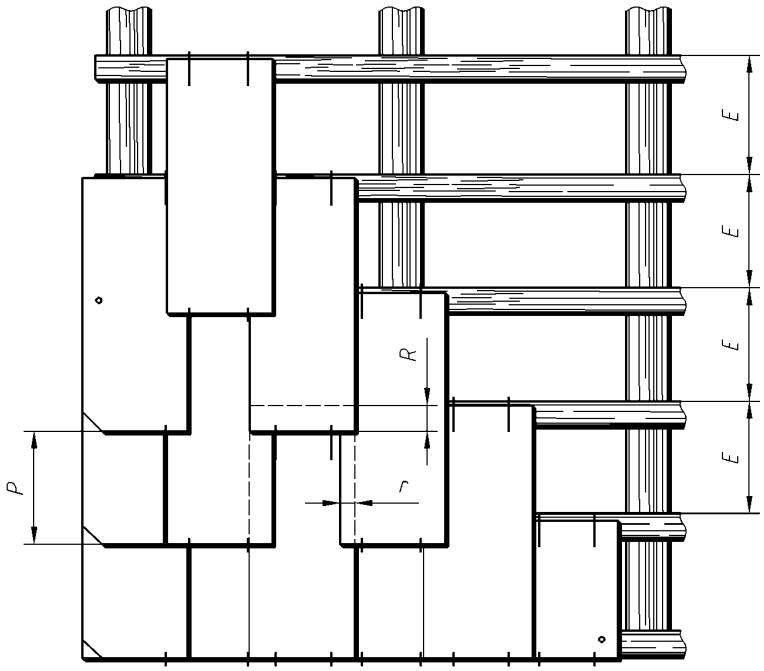


Figure 41 Recouvrement longitudinal (*R*) et latéral (*r*)

5.3.1.3.2 Recouvrement latéral

Dans la pose à claire-voie ordinaire, le recouvrement latéral des ardoises est d'au moins 70 mm.

5.3.1.4 Format des ardoises

Les modèles d'ardoises doivent être rectangulaires et avoir des dimensions au moins égales à 400 mm × 240 mm.

Les ardoises ne doivent pas être épaulées ni arrondies.

5.3.1.5 Pose et fixation des ardoises en partie courante

Les ardoises sont fixées par deux crochets placés le long des chefs de côtés des ardoises du rang inférieur.

5.3.2 Exécution des divers ouvrages : égouts, rives, faîtages, arêtiers, noues et pénétrations

Ces ouvrages sont traités de façon analogue à ceux de la couverture à pureau entier.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

6 Protection des parties verticales

Les ouvrages traités dans cet article sont considérés comme des habillages appelés « essentages » dans certaines régions.

> NOTE
> Il ne traite pas de la réalisation des bardages.

Les prescriptions des précédents articles du présent DTU sont applicables sauf dispositions particulières du présent article. En particulier, les limites d'emploi sont celles des Tableaux 4 , 5 , 10 , 11 , 13 et 14 .

6.1 Généralités

Les habillages en ardoises ou « essentages » assurent la protection de l'ossature porteuse (maçonnerie, charpente, etc.) comme par exemple : côtés de lucarne, mur acrotère, mur pignon.

> NOTE
> Ces habillages verticaux conçus selon cet article permettent de réaliser des murs de type IV au sens des NF DTU 20.1 et NF DTU 23.1 et de type XIV au sens du cahier du CSTB 1833 de mars 1983.

Pour ces ouvrages, l'usage de pointes lisses n'est pas visé par le présent article.

Le cas du mur pignon est limité dans le présent article aux structures en maçonnerie.

Dans le cas de mise en oeuvre sur bâtiment à ossature bois, les prescriptions de la NF DTU 31.2 s'appliquent.

6.2 Exécution des ouvrages

Les trois systèmes de pose de couverture sont utilisables en habillage des parties verticales.

> NOTE
> D'autres systèmes de pose sont parfois employés dont la pose à appareillage pierre et la pose à claire-voie développée mais ne sont pas traités dans le présent document.

6.2.1 Prescriptions générales

6.2.1.1 Recouvrement

La valeur minimale du recouvrement est de 60 mm pour chacun des trois modes de pose.

6.2.1.2 Pose et fixation des ardoises

Les ardoises sont posées :

- soit avec un ou deux crochets ;
- soit avec deux clous ;
- soit avec deux clous et un crochet ;
- soit avec deux clous et un crampon tempête.

La pose avec deux clous n'est pas admise pour les formats supérieurs à 40 × 24.

La conception et la mise en oeuvre de l'ossature bois (liteaux et chevrons) support de l'ouvrage en ardoises de fibres-ciment ainsi que l'isolation par l'extérieur éventuellement associée sont conformes au cahier du CSTB 3316 et à ses modificatifs. (Articles 2 et 3)

6.2.2 Exécution des divers ouvrages

6.2.2.1 Rives

Une lame d'air ventilée d'épaisseur de 2 cm minimum est ménagée entre les ardoises et le mur support (ou la face extérieure de l'isolant en cas d'isolation par l'extérieur).

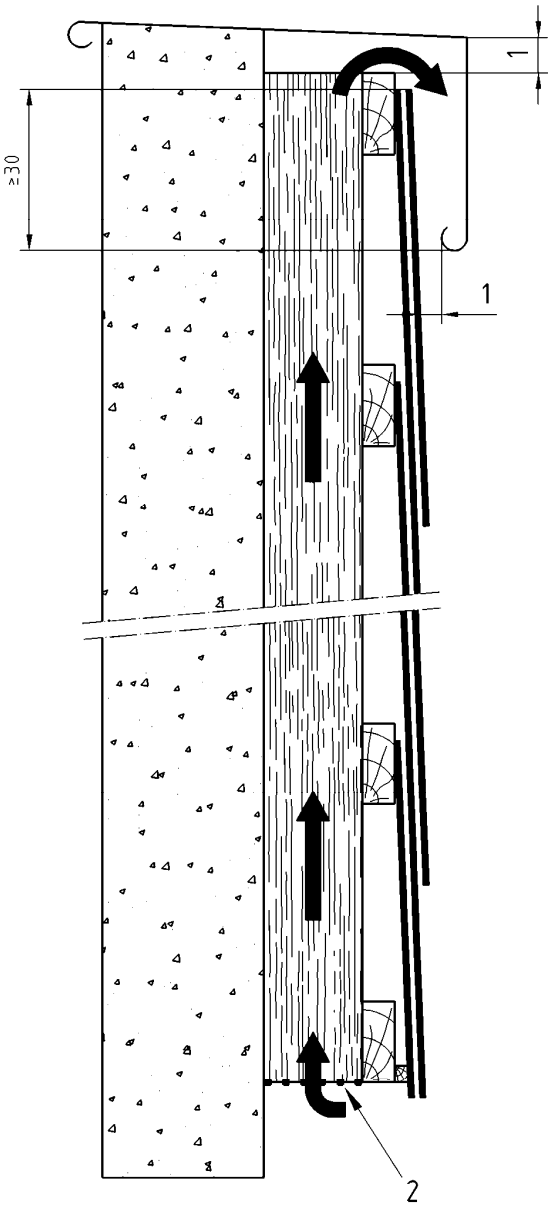
La ventilation est réalisée par deux ouvertures en rive basse et en rive haute.

La rive haute de l'ouvrage est protégée par un ouvrage saillant formant goutte d'eau (Figure 42).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres



Légende

1 Écartement de 20 mm à 30 mm

2 Grillage

Figure 42 Exemple de rive en partie basse et haute

6.2.2.2 Angles

6.2.2.2.1 Angle sortant

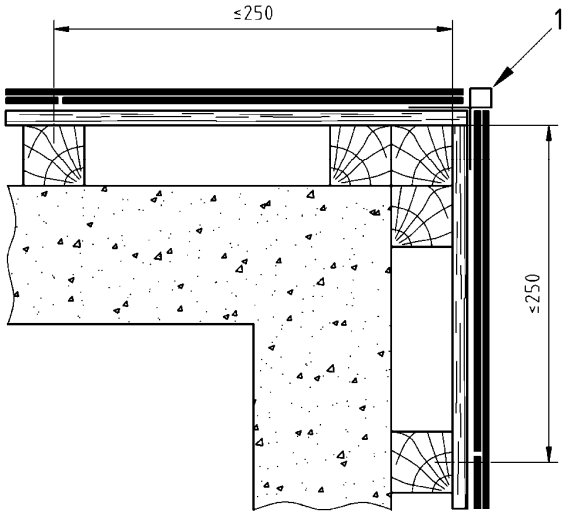
L'angle sortant peut être traité selon les deux solutions suivantes :

a. 1re solution : profil d'angle saillant (voir Figure 43)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Dimensions en millimètres

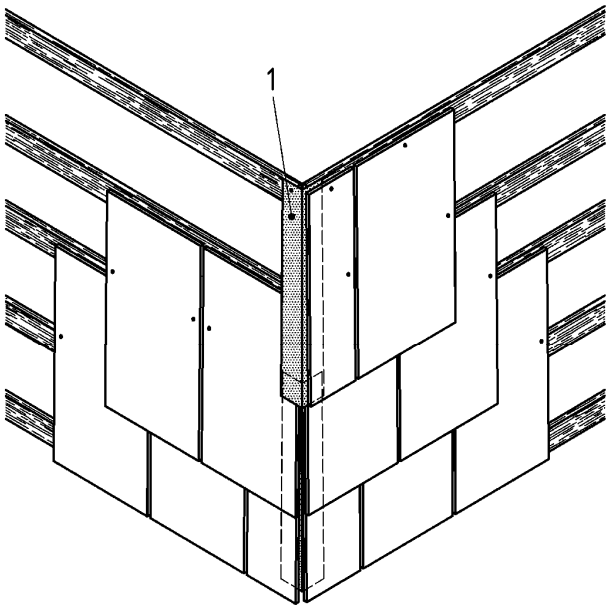


Légende

1 Profil d'angle saillant

Figure 43 Exemple d'angle sortant avec profil d'angle

b. 2e solution : noquet métallique tous les deux rangs d'ardoises (voir Figure 44)



Légende

1 Noquet tous les deux rangs

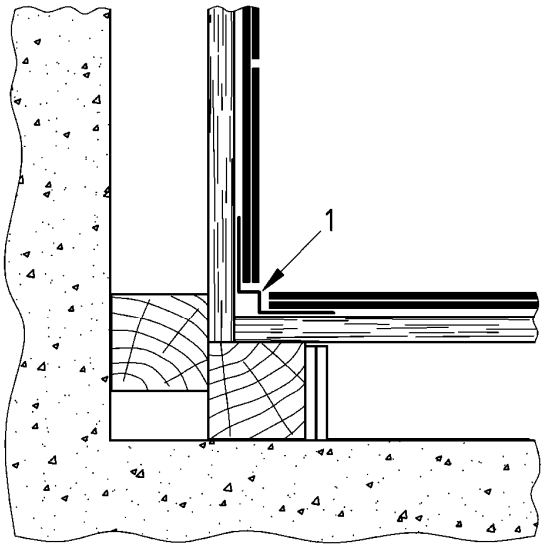
Figure 44 Exemple d'angle sortant avec noquets métalliques

6.2.2.2.2 Angle entrant

L'angle entrant sur deux façades en ardoises est réalisé à l'aide d'un profil d'angle (Figure 45) ou à l'aide de noquets métalliques tous les deux rangs d'ardoises.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

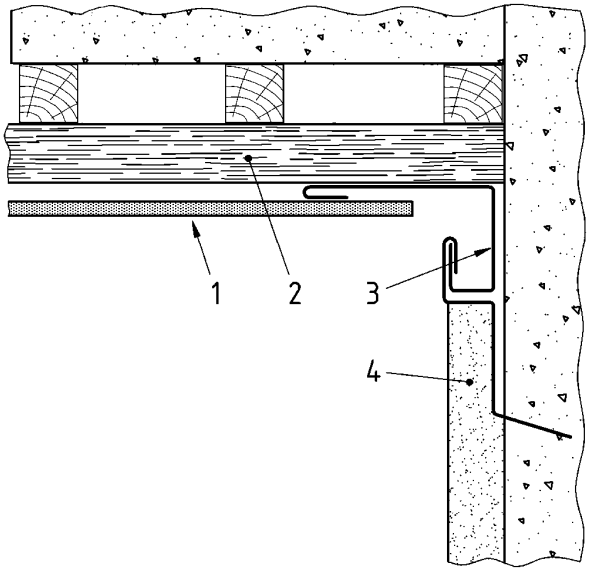


Légende

1 Profil d'angle entrant

Figure 45 Exemple d'angle entrant avec profil d'angle

L'angle entrant sur une partie en ardoises et une partie verticale avec enduit est réalisée avec un profilé métallique (Figure 46).



Légende

1 Ardoise

2 Latte

3 Profilé métallique

4 Enduit

Figure 46 Exemple d'angle entrant sur partie verticale avec enduit

6.2.2.3 Saillie de couverture (*pignon*)

Elle est traitée soit en raccordement en ardoises (type bardelis), soit en raccordement par bandes métalliques (zinc, plomb, acier inox, cuivre).

La fixation par deux clous des ardoises rectangulaires s'effectue le plus près possible sous le débordement pour la

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

protection des clous de l'humidité.

6.2.2.4 Fractionnement de l'ossature verticale

Lorsque les chevrons de l'ossature verticale sont raboutés et qu'un joint de fractionnement est réalisé au droit des discontinuités entre chevrons, aucune ardoise ne doit être posée en recouvrement du joint de fractionnement. Une bavette métallique est alors mise en place et vient en couronnement de la tête de la partie inférieure de l'ouvrage.

NOTE
On peut se référer au cahier du CSTB 3316 et à ses modificatifs.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe A (normative) Définition des ambiances intérieures et atmosphères extérieures

A.1 Domaine d'application

Cette annexe a pour objet de définir les ambiances intérieures et atmosphères extérieures auxquelles il est fait référence dans le présent document.

A.2 Ambiances intérieures

A.2.1 Généralités

- Ambiance saine : milieu ne présentant aucune agressivité due à des composés chimiques corrosifs.
- Ambiance agressive : milieu présentant une agressivité (corrosion chimique, aspersions corrosives, etc.) même de façon intermittente, par exemple piscines à fort dégagement de composés chlorés, bâtiments d'élevage agricole, manèges de chevaux.
- Hygrométries intérieures : À partir des deux caractéristiques W et n définies ci-après :
  - W : quantité de vapeur d'eau produite à l'intérieur du local par heure, exprimée en grammes par heure (g/h) ;
  - n : taux horaire de renouvellement d'air, exprimé en mètres cubes par heure (m^3/h).

On définit quatre types de locaux en fonction de leur hygrométrie en régime moyen pendant la saison froide :

- Local à faible hygrométrie : $W/n \leq 2{,}5$ g/m^3 ;
- Local à hygrométrie moyenne : 2,5 g/m^3 < $W/n \leq 5$ g/m^3 ;
- Local à forte hygrométrie : 5 g/m^3 < $W/n \leq 7{,}5$ g/m^3 ;
- Local à très forte hygrométrie : 7,5 g/m^3 < W/n .

Une classification des locaux en fonction de leur hygrométrie est donnée à titre indicatif au A.2.2 .

A.2.2 Classification indicative des locaux en fonction de leur hygrométrie

Les Documents Particuliers du Marché précisent la classe d'hygrométrie des locaux.

On trouve ci-après et à titre indicatif un classement a priori des locaux les plus courants compte tenu de leur conception, leur destination et leur utilisation.

> NOTE 1
> Ce classement ne vise que l'hygrométrie des locaux à ambiance saine, sans prise en compte de l'incidence d'une ambiance chimiquement agressive.

Certains bâtiments classés ci-après peuvent posséder plusieurs locaux de classe d'hygrométrie différente. Chaque local doit être considéré spécifiquement.

> NOTE 2
> Cette classification n'est considérée pour les locaux ci-après que s'ils sont normalement ventilés (voir réglementation en vigueur).

> EXEMPLE 1
> Liste indicative de locaux à faible hygrométrie :
> - immeubles de bureaux non conditionnés, logements équipés de ventilations mécaniques contrôlées et de systèmes propres à évacuer les pointes de production de vapeur d'eau dès qu'elles se produisent (hottes, etc.) ;
> - bâtiments industriels à usage de stockage ;
> - bâtiments industriels de production dans lesquels il n'est pas généré de vapeur d'eau ;
> - locaux sportifs sans public, non compris leurs dépendances (douches, vestiaires, etc.).

> EXEMPLE 2
> Liste indicative de locaux à hygrométrie moyenne :
> - locaux scolaires sous réserve d'une ventilation mécanique appropriée ;
> - bâtiments d'habitation, y compris les cuisines et salles d'eau, correctement chauffés et ventilés ;
> - centres commerciaux sous réserve d'une ventilation mécanique appropriée.

Pour les locaux sportifs avec public ou les locaux culturels et salles polyvalentes ou de culte, les Documents Particuliers du Marché précisent, en fonction de l'intensité de l'occupation, si les locaux sont classés en moyenne ou forte hygrométrie.

> NOTE 3
> Il est rappelé que le présent document ne vise pas les locaux à forte hygrométrie.

A.3 Atmosphères extérieures

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

A.3.1 Atmosphère rurale non polluée

Milieu correspondant à l'extérieur des constructions situées à la campagne en l'absence de pollution particulière, par exemple : retombées de fumée contenant des vapeurs sulfureuses (chauffage au mazout).

A.3.2 Atmosphère urbaine ou industrielle normale

Milieu correspondant à l'extérieur des constructions situées dans des agglomérations et/ou dans un environnement industriel comportant une ou plusieurs usines produisant des gaz et des fumées créant un accroissement sensible de la pollution atmosphérique sans être source de corrosion due à la forte teneur en composés chimiques.

A.3.3 Atmosphère industrielle ou urbaine sévère

Milieu correspondant à l'extérieur des constructions situées dans des agglomérations ou dans un environnement industriel avec une forte teneur en composés chimiques, source de corrosion (par exemple, raffineries, usines d'incinération, distilleries, engrais, cimenteries, papeteries, etc.), d'une façon continue ou intermittente.

A.3.4 Atmosphères marines

Atmosphère des constructions situées entre 10 km et 20 km du littoral.

Atmosphère des constructions situées entre 3 km et 10 km du littoral.

Bord de mer : Moins de 3 km du littoral, à l'exclusion des conditions d'attaque directe par l'eau de mer (front de mer).

Atmosphère mixte : Milieu correspondant à la concomitance des atmosphères marines de bord de mer et des atmosphères définies aux A.3.2 et A.3.3 .

A.3.5 Atmosphères particulières

Milieu où la sévérité des expositions décrites précédemment est accrue par certains effets tels que :

- l'abrasion ;
- les températures élevées ;
- les hygrométries élevées ;
- les dépôts de poussière importants ;
- les embruns en front de mer ;
- etc.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe B (normative) Zones climatiques (dites de concomitance vent-pluie)

B.1 Zones

La France est divisée en trois zones climatiques (eu égard à la concomitance vent-pluie).

B.1.1 Zone 1

Tout l'intérieur du pays situé à une altitude inférieure à 200 m.

B.1.2 Zone 2

Côte Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnole.

Transition de 20 km environ entre la zone 1 et la zone 3 pour les côtes de la Manche, de la Bretagne et de la Mer du Nord.

Altitudes comprises entre 200 m et 500 m.

B.1.3 Zone 3

Côtes de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique jusqu'à Lorient sur une profondeur de 20 km.

Vallée du Rhône jusqu'à la pointe des trois départements Isère, Drôme, Ardèche.

Provence, Languedoc, Roussillon, Corse.

Altitudes au-dessus de 500 m.

La Figure B.1 synthétise ce découpage.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

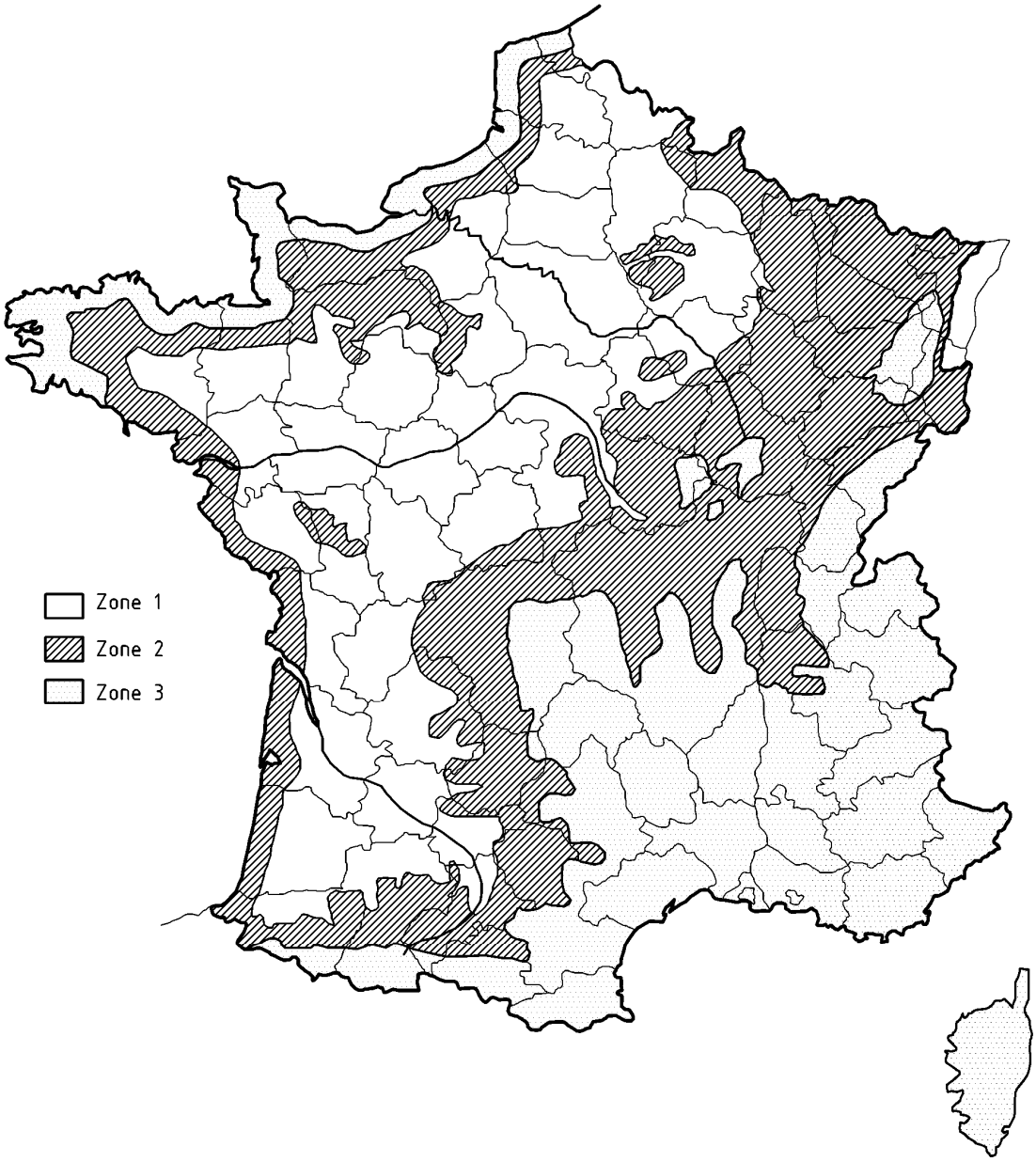


Figure B.1 Carte de concomitance vent pluie

NOTE
Les documents particuliers du marché précisent la zone dans laquelle se situe l'ouvrage.

B.2 Situations

À ces zones il convient de superposer les effets résultant de la situation locale, d'où dans chaque zone, une subdivision en trois situations.

Les situations correspondent à des surfaces localisées de très faible étendue par rapport aux zones.

B.2.1 Généralités

À ces zones, il convient de superposer les effets résultant de la situation locale d'où, dans chaque zone, une subdivision en trois types de situations.

Les situations correspondent à des surfaces localisées de très faible étendue par rapport aux zones.

B.2.2 Situation protégée

Fond de cuvette entouré de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent.

Terrain bordé de collines sur une partie de son pourtour correspondant à la direction des vents les plus violents et protégé pour cette direction de vent.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

B.2.3 Situation normale

Plaine ou plateau pouvant présenter des dénivellations peu importantes, étendues ou non (vallonnements, ondulations).

B.2.4 Situation exposée

Au voisinage de la mer : le littoral sur une profondeur d'environ 5 km, le sommet des falaises, les îles ou presqu'îles étroites, les estuaires ou baies encaissées et profondément découpées dans les terres.

À l'intérieur du pays : les vallées étroites où le vent s'engouffre, les montagnes isolées et élevées (par exemple : Mont Aigoual et Mont Ventoux) et certains cols.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe C (informative) Hypothèse d'établissement des tableaux d'entraxe des supports en bois massif en fonction des charges descendantes ou ascendantes

Cette annexe rappelle les critères ayant conduit à l'établissement des Tableaux 1 et 2 du présent document.

C.1 Pour les charges descendantes

Flèche sur quatre appuis, inférieure au 1/300e de la portée du liteau, de la volige ou de la planche :

$$\frac{pel^3}{148EI} \leq k_{mod}\sigma_f \qquad \text{... (C.1)}$$

où :

- p est la charge descendante normale uniformément répartie en daN/m² (poids propre de la couverture + charge de neige normale) ;
- e est l'écartement d'axe en axe des liteaux ou des voliges ou des planches en cm ;
- l est la portée du liteau, de la volige ou de la planche en cm ;
- E est le module d'élasticité donné au Tableau 2d de la NF P 21-400 et est en MPa.

> NOTE 1
> Pour les résineux de classement visuel ST -II (C 24) au sens de la NF B 52-001 , E = 10 000 MPa.

- I est l'inertie du liteau, de la volige ou de la planche en cm⁴ = $bh^3/12$ (où b est l'épaisseur du liteau, de la volige ou de la planche et h est la largeur du liteau, de la volige ou de la planche).

Limitation de la contrainte de flexion en travée sur trois appuis du liteau, de la volige ou de la planche :

$$0{,}07\,\frac{pel^3}{C\frac{I}{v}} \leq k_{mod}\sigma_f \qquad \text{... (C.2)}$$

où :

- p est la charge descendante normale uniformément répartie en daN/m² (poids propre de la couverture + charge de neige normale) ;
- e est l'écartement d'axe en axe des liteaux, des voliges ou des planches en cm ;
- l est la portée du liteau, de la volige ou de la planche en cm ;
- $C\,I/v$ est le module en flexion du liteau, de la volige ou de la planche en cm³ ($I/v = bh^2/6$ où b est l'épaisseur du liteau, de la volige ou de la planche et h est la largeur du liteau, de la volige ou de la planche et C est défini au 3.23.11 et au Tableau 5 du DTU P 21-701 (Règles CB 71) ;
- k_{mod} = 0,7 d'après le Tableau 3.1 du 3.1.3 de la NF EN 1995-1-1 (Eurocode 5) pour les structures de classe de service 2 ;
- σ_f est donnée au Tableau 2a de la NF P 21-400 et est en MPa.

> NOTE 2
> Pour les résineux de classement visuel ST -II (C 24) au sens de la NF B 52-001 , σ_f 11 MPa.

Sécurité en charge centrée de 50 daN sur le liteau, la volige ou de la planche en deux appuis :

- si la distance entre appuis du liteau, de la volige ou de la planche est inférieure ou égale à 35 cm, cette justification n'est pas nécessaire ;
- si la distance entre appuis du liteau, de la volige ou de la planche est supérieure à 35 cm, vérification de la contrainte de flexion en travée sur deux appuis :

$$\frac{50l}{4C\frac{I}{v}} \leq 0{,}8\ \sigma_f \qquad \text{... (C.3)}$$

où :

- C et σ_f prennent les mêmes valeurs de la formule précédente.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

C.2 Pour les charges ascendantes

On tient compte des deux premières formules prescrites pour les charges descendantes, en considérant que *p* est la charge de vent normal en rives de bâtiment (vent perpendiculaire aux génératrices du bâtiment) au sens des Règles NV 65 modifiées et diminuée du poids propre de la couverture.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe D (informative) Conditions d'usage et d'entretien

Les prescriptions du présent document ont pour but d'obtenir l'exécution d'ouvrages de bonne qualité. Toutefois, la condition de durabilité ne peut être pleinement satisfaite que si ces ouvrages sont entretenus et que si leur usage en est conforme à leur destination.

L'entretien est à la charge du maître d'ouvrage après la réception de l'ouvrage. Les travaux sont de la compétence des différents corps d'état.

L'entretien des couvertures comporte notamment :

- l'enlèvement périodique des feuilles, herbes, mousses et autres dépôts ou objets étrangers ;
- le maintien en bon état de fonctionnement des évacuations d'eau pluviales ;
- le maintien en bon état des ouvrages accessoires qui contribuent à l'étanchéité de la couverture tels que solins, souches de cheminées, etc. ;
- le maintien en bon état des éléments du gros oeuvre et du support de la couverture ;
- le maintien d'une ventilation efficace de la sous-face des ardoises.

L'usage normal implique une circulation réduite au strict nécessaire pour les entretiens définis ci-dessus et les travaux annexes (fumisterie, pose d'antennes).

Dans le cas où les équipements techniques tels qu'installations de conditionnement d'air, par exemple, sont situés sur la couverture, il convient, lors des travaux d'entretien, de prendre des dispositions pour ne pas détériorer les ardoises (interposition d'échelles plates, de planches, port de chaussures spéciales, etc.).

Dans le cas où l'accès des couvertures ne peut pas se faire de l'extérieur des bâtiments, il y a lieu de mentionner, dans les documents particuliers du marché, la fourniture et la pose de trappes d'accès.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Bibliographie

[1] NF DTU 20.1 , *Travaux de bâtiment — Ouvrages en maçonnerie de petits éléments — Parois et murs* (indice de classement : P 10-202).

[2] NF DTU 23.1 , *Travaux de bâtiment — Murs en béton banché — Cahier des clauses techniques* (indice de classement : P 18-210).

[3] Cahier du CSTB n° 1833 , de mars 1983, *Conditions générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un Avis Technique.*

[4] NF P 21-400 , *Bois de structure et produits à base de bois — Classes de résistance et contraintes admissibles associées.*

[5] NF B 52-001 , *Règles d'utilisation du bois dans la construction — Classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés français résineux et feuillus.*

[6] DTU P 21-701, *Règles CB 71 — Règles de calcul et de conception des charpentes en bois.*

[7] NF EN 1995-1-1 , *Eurocode 5 — Conception et calcul des structures en bois — Partie 1-1 : Généralités — Règles communes et règles pour les bâtiments* (indice de classement : P 21-711-1).

© AFNOR 2009 - Imprimé par VINCI CONSTRUCTION FRANCE le 24/12/2013

https://www.engcopilot.com/